令和3年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業 特定設備検査規則の第一種特定設備に係る 例示基準等の最新の引用規格の技術動向の調査

報告書

令和4年 3月 高圧ガス保安協会

目次

		ページ
1 事	業概要	1
1. 1	事業背景及び目的	1
1.2	事業内容	1
1.3	委員会構成	1
1.4	委員会開催状況	2
1.5	前年度の調査について	2
2 特別	定設備検査規則例示基準別添1の引用規格に係る調査	4
2. 1	調査内容	4
2. 2	引用規格の動向調査結果	4
2.3	引用規格の年版の見直しの対応案の検討方針	4
2.4	引用規格の年版の見直しの対応案の検討結果	5
3 DRT	の基準に係る調査	8
3. 1	調査内容	8
3. 2	DRT の概要	8
3. 3	DRT と FRT に係る JIS の要求事項の比較	10
3. 4	DRT に係る JIS と海外規格との比較	11
3. 5	ガス事業法における DRT の運用の実態に係る事業者へのヒアリング	13
3.6	特定設備検査における溶接の検査に DRT を適用する場合の課題	14
4 防火	暴指針等の動向調査	16
4. 1	調査内容	16
4. 2	現行の基本通達において引用されている防爆指針等	16
4. 3	防爆指針等の動向調査結果	16
5 調	査・検討結果のまとめ	18
5. 1	特定設備検査規則例示基準別添1の引用規格に係る調査	18
5. 2	DRT の基準に係る調査	19
5. 3	防爆指針等の動向調査	20
添付資料	斗1 特定設備検査規則例示基準別添1の引用規格の動向調査結果	
	及び引用規格の年版の見直しの対応案	
添付資料	料2 デジタル放射線透過試験とフィルム放射線透過試験に係る JIS の要	求事項の比較
添付資料	斗3 デジタル放射線透過試験に係る JIS と ASME BPVC Section V との比	2較
添付資料	斗4 デジタル放射線透過試験に係る JIS と ISO の規格体系の比較	

1 事業概要

1.1 事業背景及び目的

高圧ガス保安法の各省令の例示基準及び通達では、日本産業規格を中心とした規格が引用されているが、これらの引用規格の多くは長く見直しが行われていない。このことは国際標準化を含む最新の技術基準との不整合、事業者の最新技術の活用の阻害といった問題に繋がる可能性がある。また、日本産業規格の制定及び改正の迅速化や国際標準化が促進されていることより、今後、現行の例示基準等の引用規格との技術的な知見や水準の差が拡大することが予想される。

こうした状況を踏まえ、令和3年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業(特定 設備検査規則の第一種特定設備に係る例示基準等の最新の引用規格の技術動向の調査)に おいて、特定設備検査規則の第一種特定設備に係る例示基準(特定設備検査規則の機能性 基準の運用について 別添1「特定設備の技術基準の解釈」。以下「特定設備検査規則例 示基準別添1」という。)等の最新の引用規格等の技術動向の調査を行い、高圧ガスの安 全な取扱いに係る技術基準の更新を図ることを目的とする。

1.2 事業内容

令和3年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業(特定設備検査規則の第一種特定設備に係る例示基準等の最新の引用規格の技術動向の調査)では、次の1)から3)に示す調査等を行った。

- 1) 特定設備検査規則例示基準別添1の引用規格の動向調査及び引用規格の年版の見直 しの対応案の検討
- 2) デジタル放射線透過試験(以下「DRT」という。)の基準に係る調査及び特定設備 検査における溶接の検査に DRT を適用する場合の課題の検討
- 3) 高圧ガス保安法及び関係省令等の運用及び解釈について(内規)(以下「基本通達」という。)において引用されている防爆指針及びガイド(以下「防爆指針等」という。)の動向調査

1.3 委員会構成

1.2の1)及び2)に示す調査に係る検討事項は、以下の有識者により構成された委員会(令和3年度引用規格調査委員会)を設置し、議論を取りまとめた。

委員長(学識経験者) 辻 裕一 東京電機大学

委員(高圧ガス事業者) 後藤 圭太 昭和電工株式会社

委員(特定設備製造者) 坂倉 茂樹 株式会社 I H I

委員(特定設備製造者) 山西豊 大陽日酸株式会社

委員(エンジニアリング事業者) 永井 正二郎 千代田化工建設株式会社

委員(材料製造者) 山本治 一般社団法人 日本鉄鋼連盟

委員(検査機関) 中村 英之 株式会社 [H I 検査計測

1.4 委員会開催状況

第1回委員会(Web形式) 開催日 令和3年10月18日

検討内容 検討計画及び作業内容の審議

第2回委員会(Web 形式) 開催日 令和3年12月17日

検討内容 検討結果の報告及び報告内容に対する審議

第3回委員会(Web形式) 開催日 令和4年2月14日

検討内容 検討結果の報告及び報告内容に対する審議

第4回委員会(書面審議) 開催日 令和4年2月24日から令和4年3月10日

検討内容 報告書案の審議

1.5 前年度の調査について

1.5.1 前年度の調査内容

令和2年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業(特定設備検査基準等技術動向 調査)では、次の1)及び2)の調査を行った。

- 1) 高圧ガス保安法の省令及び告示の引用規格の動向調査及び引用規格の年版の見直しの検討
- 2) 高圧ガス保安法の通達の引用規格の運用状況調査及び引用規格の年版の見直しの整理

1.5.2 前年度の調査結果の概要

(1) 高圧ガス保安法の省令及び告示の引用規格の動向調査及び引用規格の年版の見直し

高圧ガス保安法の省令及び告示の引用規格の動向調査及び引用規格の年版の見直しの検討を行った。この結果、高圧ガス保安法の省令及び告示の引用規格は、国際相互承認に係る容器保安規則の引用規格を除き、最新版の規格に置き換えることが可能であった。

最新版の規格に置き換えることが可能であった引用規格のうち、関係する例示基準においても引用されている規格については、例示基準において最新版の規格への置き換えが可能であるか検討を行うこととなった。

(2) 高圧ガス保安法の通達の引用規格の運用状況調査及び引用規格の年版の見直しの整理

高圧ガス保安法の通達の引用規格の運用状況調査として、引用規格に係る現状の不都合及び改善の緊急性、並びにデジタル化及びスマート化に関係する引用規格の需要を把握するため、都道府県、事業者等に対してアンケート調査を行った。また、運用状況調査の結果に基づき、引用規格の年版の見直しに必要な対応の整理を行った。この結果の概要を次の1)及び2)に示す。

- 1) 現状の不都合及び改善の緊急性については、例示基準で引用されている材料規格に対する意見が多く、見直しの要望が強いと判断された。材料規格は各省令の例示基準で共通して引用されていることが多いため、引用規格の年版の見直しにあたっては、引用規格の多い特定設備検査規則例示基準別添1から検討を行い、その結果を他の例示基準でも活用する方針となった。また、材料規格以外の規格については、見直しが行われていない引用規格が混在することを避けるため、各省令の例示基準ごとに見直しの検討を行うこととなった。
- 2) デジタル化、スマート化に関係する引用規格の要望として、JIS Z 3110: 2017 (溶接継手の放射線透過試験方法ーデジタル検出器による X 線及び γ 線撮影技術。以下「JIS Z 3110」という。)の適用に係るものがあった。この要望に関して、令和2年度引用規格調査委員会においても検討を希望する意見が出た。これに対し、国内における DRT の実態を調査したところ、新規製造する設備の溶接継手の品質確認に適用した実績はなかった。

2 特定設備検査規則例示基準別添1の引用規格に係る調査

2.1 調査内容

特定設備検査規則例示基準別添1の引用規格について改廃の動向調査を行い、改廃された引用規格を対象に引用規格の年版の見直しの対応案を検討した。

2.2 引用規格の動向調査結果

特定設備検査規則例示基準別添1の引用規格の改廃の動向調査を行った。動向調査の結果は、添付資料1にまとめた。

特定設備検査規則例示基準別添1の引用規格の改廃状況を表1に示す。特定設備検査規則例示基準別添1の引用規格の数は114規格あり、その多くは材料規格である。114規格のうち現行の引用規格から改廃された規格の数は101規格ある。引用規格の年版の見直しの検討対象は、これら101規格である。

表1 特定設備検査規則例示基準別添1の引用規格の改廃状況

規格の種類	引用規格数		合計
	改廃あり	改廃なし	
鉄鋼	54	7	61
非鉄	19	2	21
溶接棒	3	0	3
試験・検査	16	4	20
圧力容器	4	0	4
フランジ	5	0	5
合計	101	13	114

2.3 引用規格の年版の見直しの対応案の検討方針

検討対象の引用規格について、引用規格の年版の見直しの対応案の検討は、次の1)から4)の方針に従い行った。

- 1) 特定設備検査規則例示基準別添1の規定は現行のままとし、現行の引用規格を最新版の規格に置き換えた場合における技術的な問題及び規制上の影響について調査を行う。
- 2) 最新版の規格への置換えによる技術的な問題及び規制上の影響がある場合は、その程度に応じて必要な対応案を検討する。
- 3) 引用規格の改正の概要は、特定設備検査規則例示基準別添1で引用している範囲を対象にまとめる。
- 4) JIS の材料規格については、特定設備検査規則例示基準別添1に規定の同等材料に該当するか否かという視点での検討を行う。

2.4 引用規格の年版の見直しの対応案の検討結果

2.4.1 検討結果の概要

検討対象の引用規格について対応案等(改正の概要、引用規格の年版の見直しの対応案 及び対応案の根拠をいう。)を整理した。この結果は、動向調査の結果と併せて添付資料 1にまとめた。

添付資料1に示すように、引用規格の年版の見直しの対応案は、次の1)から3)のいずれかとした。この結果を引用規格数でまとめたものを表2に示す。

- 1) 最新版の規格に置き換える(置換えにあたり条件を付した規格を含む。)。
- 2) 現行の引用規格のままとする。
- 3) その他の対応案(上記1)及び2)以外。)。

次項からは、上記 1) のうち置換えにあたり条件を付した規格、上記 2) の現行の引用規格のままとした規格及び上記 3) のその他の対応案とした規格の概要を示す。

表 2	引用規格の年版の見直しの対応案の検討結果
-----	----------------------

規格の種類	引用規格数	最新版の規格に	現行の引用規格	その他
	(検討対象)	置換え	のまま	
鉄鋼	54	54	0	0
非鉄	19	16	1	2
溶接棒	3	3	0	0
試験・検査	16	16	0	0
圧力容器	4	2	1	1
フランジ	5	5	0	0
合計	101	96	2	3

2.4.2 最新版の規格に置き換えるにあたり条件を付した規格

(1) JIS G 3467 (加熱炉用鋼管)

SUS321TF 及び SUS321HTF の機械的性質は、現行の引用規格では冷間仕上げと熱間仕上げと熱間仕上げと熱間仕上げと熱間仕上げと熱間仕上げと熱間仕上げと熱間仕上げと熱間仕上げと熱間仕上げと視定値が区分けされた。最新版の規格において、熱間仕上げの場合の引張強さの規定値(460 N/mm²)及び降伏点又は耐力の規定値(180 N/mm²)は、現行の引用規格の引張強さの規定値(520 N/mm²)及び降伏点又は耐力の規定値(205 N/mm²)よりも低くなった。この場合、現行の別表第1の値を使用することは適切ではない。このため、現行の引用規格の引張強さの規定値及び降伏点又は耐力の規定値を満足することを確認する規定を別表第1の注記に追記することにした。

(2) JIS H 4000、 JIS H 4040 及び JIS H 4100 (アルミニウム及びアルミニウム合金の 板及び条、棒及び線並びに押出形材)

当該規格の材料の機械的性質について、最新版の規格の規定値が、現行の引用規格の規定値よりも低くなったものがある。この場合、現行の別添1の別表第1、別表第3及び別図第1図Bを適用することは適切ではない。このため、現行の引用規格の引張強さの規定値及び降伏点又は耐力の規定値を満足することを確認する規定を別表第1及び別表第3の注記に追記することにした。

2.4.3 現行の引用規格のままとした規格

(1) JIS H 4551 (ニッケル及びニッケル合金板及び条)

現行の引用規格 (JIS H 4551: 2000) の改正の経緯を以下に示す。

- JIS H 4551 は、2000 年の改正において対応国際規格への整合が進められた。2000 年版以前は ASTM 規格を主体とした規格内容であったため、ASTM 規格を基礎とした 国内外の市場への対応が困難になるという課題が生じた。
- その後、2019年の改正で JIS G 4902 (耐食耐熱超合金、ニッケル及びニッケル合金-板及び帯)に統合された。この際、対応国際規格が廃止されたことや 2000年版の課題に対応するため、再度 ASTM 規格への整合が進められた。

最新版の規格と 2000 年版の規格では、熱処理、化学成分及び機械的性質の規定が異なる材料があり、同等材料として扱うことができない。この場合、熱処理の異なる材料への置換えを別途検討することになるため、現行の引用規格のままとした。

(2) ASME BPVC Section VIII Division 1 (米国機械学会ボイラ及び圧力容器規格)

現行の引用規格(1998 Addenda) は設計係数 4.0 の規格であるが、最新版の規格は設計係数 3.5 の規格である。別表第1の許容引張応力は設計係数 4.0 として設定されているため、特定材料の許容引張応力もこれに合わせる必要がある。このため、現行の引用規格で規定されている材料及びその制限事項も含め、現行の引用規格のままとした。

2.4.4 その他の対応案とした規格

(1) JIS H 4090 (アルミニウム及びアルミニウム合金溶接管) 及び JIS H 4552 (ニッケル 及びニッケル合金継目無管)

当該規格は廃止されており、移行先の規格もない。廃止の理由は、国内に製造者が存在 しないことや市場の需要がないことであったため、特定設備検査規則例示基準別添1から 削除することにした。

(2) JIS B 8277 (圧力容器の伸縮継手)

特定設備検査規則例示基準別添1では、現行の引用規格である JIS B 8277:1993 の「附属書1 ベローズ型伸縮継手簡易設計法」の「4. 応力評価」を引用しているが、最新版の

JIS B 8277 では当該規定は削除されている。当該規定は、JIS B 8265:2017 の「附属書 N 圧力容器の伸縮継手」の「N. 5 伸縮継手の応力の許容基準」(d)に移行されているため、最新版の JIS B 8265 の附属書 N に置き換えることにした。

3 DRT の基準に係る調査

3.1 調査内容

3.1.1 調査内容の背景

特定設備検査における溶接の検査に DRT を適用する場合、例示基準に規定することが前提となり、一般化された DRT の基準が必要となる。つまり、現在、特定設備検査規則の例示基準に規定されているフィルム放射線透過試験(以下「FRT」という。)の規格と同程度の要件が整備されている必要がある。

本調査では、次の1)から3)に示す状況を踏まえ、DRT の基準に係る調査を行い、特定設備検査における溶接の検査に DRT を適用する場合の課題を検討することにした。

- 1) 前年度の調査では、JIS Z 3110 に係る要望があった。これに関連して、事業者にヒアリングを行い、DRT の実態を確認したところ、新規製造する設備への適用事例及び溶接継手の品質確認への適用事例はなかった。本要望は、技術的に確立された標準、機器等を使用した実績に基づく要望ではなかった。
- 2) DRT は、特定設備検査規則の例示基準に規定されている JIS Z 3104 等(鋼溶接継手の放射線透過試験方法等の規格をいう。以下同じ。)と比較すると、デジタル処理に依存する部分がある。当該部分については個々の検査機器の性能や検査技術者の技量によって左右される可能性があるため、現状、特定設備検査への適用の適切性を判断できない。
- 3) ガス事業法のガス工作物技術基準の解釈例(内規)では、配管、容器及び導管の突合せ溶接部に対して JIS Z 3110 に基づき DRT を適用できるようになったが、現時点においてはガス工作物技術基準における DRT の運用の実態を把握できていない。ガス工作物と特定設備では主に使用される材料、板厚等が異なることを考慮する必要がある。

3.1.2 DRT の基準に係る調査内容

特定設備検査における溶接の検査として DRT を適切に実施するための要件について、次の 1) から 3) に示す調査を行い、この結果に基づき、特定設備検査における溶接の検査に DRT を適用する場合の課題を検討した。

- 1) DRT と FRT に係る JIS の要求事項の比較
- 2) DRT に係る JIS と海外規格との比較
- 3) ガス事業法における DRT の運用の実態に係る事業者へのヒアリング

3.2 DRT の概要

3.2.1 DRT の種類

DRT には種々の方式があるが、ここでは JIS Z 3110 に規定のコンピューティッドラジオグラフィ (Computed Radiography。以下「CR」という。) 及びデジタル検出器 (Digital Detector Array) によるラジオグラフィ (以下「DDA」という。) を対象とする。

FRT、CR 及び DDA の概要を次の 1) から 3) に示す。

- 1) CR 輝尽性蛍光体シート(イメージングプレート。以下「IP」という。)を使用し、試験体を透過した放射線を潜像として取り込み、スキャナ(IP の読取装置)により IP に取り込まれた潜像をデジタル画像に変換する。
- 2) DDA デジタル検出器 (センサアレイ) を使用し、試験体を透過した放射線をセンサにより検出し、検出信号に基づきデジタル画像に変換する。
- 3) FRT (参考) X線フィルムを使用し、試験体を透過した放射線を潜像として取り込む。X線フィルムの潜像は、現像剤等の化学的な処理により現像する。

3.2.2 DRT と FRT との比較

DRT と FRT の基本事項の比較を表 3 に示す。主に FRT と異なる点は、次の 1) から 4) のとおりである。

- 1) 検出器の繰返し使用が可能である。
- 2) デジタル処理により透過画像が得られるため、現像処理が不要である。
- 3) モニタ上で透過画像の画像処理が可能である。
- 4) 電子データ(画像ファイル)として透過画像を保存することができる。

表3 FRT と DRT の比較

	FRT	DRT (CR)	DRT (DDA)
検出器	X線フィルム	IP 及びスキャナ	デジタル検出器
	(繰返し使用不可)	(繰返し使用可能)	(繰返し使用可能)
現像処理	現像が必要	不要 (デジタル処理)	不要(デジタル処理)
画像処理	不可	画像処理が可能	画像処理が可能
観察機器	観察器	モニタ	モニタ
記録媒体	フィルム	画像ファイル	画像ファイル

3.2.3 検出器

DRTで使用する検出器とFRTで使用する X 線フィルムとの特性の比較を表 4 に示す。DRT の場合、検出器の感度及びダイナミックレンジに優れているが、デジタル処理の関係上、空間分解能に限界がある。また、検出器のノイズには、例えば、IP の表面性状や DDA のセンサ特性の変動のように、繰返し使用に起因するものがある。

表 4 検出器の特性の比較

	FRT	DRT (CR)	DRT (DDA)
検出器	X線フィルム	IP (及びスキャナ)	デジタル検出器
形状	シート又はカセット	シート又はカセット	フラットパネル

	FRT	DRT (CR)	DRT (DDA)		
種類	粗粒(高感度)~	粗粒(高感度)~	間接変換式又は		
	細粒 (低感度)	細粒 (低感度)	直接変換		
曲面への適用	可	可	不可		
コントラスト	固定	可変(画像処理)	可変 (画像処理)		
一般的な	放射線感度: DDA>CR>FRT				
検出器特性	ダイナミックレンジ(表現可能な階調範囲):	CR>DDA>FRT		
	空間分解能(像の最小	面積):			
	FRT(粒子サイズ)>	・CR(読取ピッチ)>DDA	(センサピッチ)		
主なノイズ	感光材の粒状性	感光材の粒状性や表	センサ系統の構造ノ		
		面性状(及びスキャ	イズや電気ノイズ		
		ナの構造ノイズ)	(温度依存性あり)		

3.2.4 像質評価パラメータ

JIS Z 3104 等の FRT 及び JIS Z 3110 の DRT で使用する像質評価パラメータを表 5 にまとめた。FRT では、透過写真のコントラストに関係するパラメータを評価する。DRT では、透過度計により評価を行うことは FRT と同じである。これに加え、デジタル画像の基本空間分解能及び信号対ノイズ比を確認する。

表 5 像質評価パラメータ

FRT (JIS Z 3104 等)	DRT (JIS Z 3110)
・透過度計の識別最小線径	・透過度計の IQI 値
試験部の濃度範囲	・正規化された信号対ノイズ比 SNR _N *1
・階調計の値(濃度差/濃度)	・基本空間分解能 SR _b *2

- *1 基本空間分解能 SR_b 検出器又はデジタル画像が解像できる最小の画素(一般に単位 μ m)に相当する。 SR_b は画像の不鮮鋭度を評価するパラメータであり、 SR_b 値が大きいほど、不鮮鋭な画像(ぼやけた画像)となる。検出器の SR_b を表す場合は SR_b ^{検出器}、デジタル画像の SR_b を表す場合は SR_b ^{画像}と区別する。
- *2 正規化された信号対ノイズ比 SNR_N デジタル画像の関心領域における信号成分とノイズ成分の比を信号対ノイズ比 SNR といい、SNR 値をデジタル画像の SR_b値で正規化した値を SNR_Nと表記する。SNR_Nは、デジタル画像のノイズを評価するパラメータであり、SNR_N値が低いほど、ノイズが多く、ざらついた不均一な画像となる。

3.3 DRT と FRT に係る JIS の要求事項の比較

DRT の規格である JIS Z 3110 と FRT の規格である JIS Z 3104 等の要求事項の比較を行った。この結果の詳細は、添付資料 2 に示す。

添付資料2より、撮影条件からデジタル画像の像質の評価までの項目は、JIS Z 3110 が撮影方法に係る規格であるため、ある程度要件が整っている。一方、添付資料2において下線で示した事項は、JIS Z 3104 等の要求事項と比較して明確な規定がない事項であり、各事業者において検査結果に差異が生じる可能性がある。これらの概要を次の1)から5)に示す。

- 1) 検出器システムの性能や仕様に係る規定がない。また、検出器システムの点検及び校正の内容及び時期に係る規定がない。
- 2) ソフトウェアの機能要件は、推奨規定や前提条件になっている。例えば、信号対ノイ ズ比の測定方法はソフトウェアによって異なる場合がある。また、当該機能がない場 合の規定は明確ではない。
- 3) JIS Z 3104 等のきずの分類について、出力された画像に対し、画像の拡大・縮小を 考慮し、試験視野の設定や寸法測定を適切に行うための規定がない。
- 4) 国内における放射線透過試験の検査技術者の技量認証は、現状、FRT が前提である。 JIS Z 3110 で要求される DRT に係る教育及び訓練は、具体的な規定がない。
- 5) 契約当事者間の合意を適用できる項目が多く、各規定の解釈の幅が広くなる。例えば、試験体の撮影時の複線形像質計の適用は必須ではない。複線形像質計を使用しない場合、不鮮鋭度の評価のための SR_b 画像の扱い、SNR_N の計算の扱いが明確になっていない。JIS Z 3110 の解説においても契約当事者間の合意事項を具体的な規定とすることが、今後の検討課題と記載されている。

3.4 DRT に係る JIS と海外規格との比較

3.4.1 DRT に係る海外規格の調査

(1) 調査の方針

DRT に係る海外規格の調査の目的は、DRT を適切に実施するための要件を整理することである。次の(2)及び(3)に示す海外規格について、DRT に係る要件の調査を行い、JIS との比較を行うことにより、DRT を適切に実施するための要件を整理することとした。

(2) 米国の規格に係る調査

調査対象の規格は、ASME 規格(ASME Boiler and Pressure Vessel Code。2021年版。以下同じ。)とし、当該規格のDRTに係る規定項目の調査及びJIS Z 3110の規定項目との比較を行った。また、ASME 規格は、ASTM 規格を多数引用し構成されていることを踏まえ、DRTに係るASTM 規格の調査も行った。

なお、ASME 規格の適用においては個々の事業者のシステム認証が前提であり、特定設備 検査とは前提が異なるが、ここでの目的は DRT に係る要件の比較であるため、この前提条 件は無視した。

(3) ISO 規格に係る調査

調査対象の規格は、JIS Z 3110 が ISO 17636-2 (欧州規格では EN ISO 17636-2) に基づき制定された MOD. 規格であることを踏まえ、ISO 規格とした。ISO 規格では、溶接品質に係る規格体系において溶接部の非破壊検査に係る共通ルール (ISO 17635 Nondestructive testing of welds - General rules for metallic materials。EN 規格ではEN ISO 17635。) が定められている。当該規格に基づき、非破壊検査の手法ごとに複数の規格が定められており、相互に引用し規格体系が構築されている。このため、本調査においてはDRT に係る ISO の規格体系と JIS の規格体系との比較を行った。

3.4.2 DRT に係る ASME 規格と JIS との比較

ASME 規格の Section V Nondestructive Examination の DRT に係る規定項目の調査を行い、JIS Z 3110 の規定項目との比較を行った。調査においては、DRT に関係する ASTM 規格の調査も行った。この結果は、添付資料 3 にまとめた。

添付資料3より、ASME 規格では、JIS Z 3110 に比して、次の1)から4)に示すように、DRT を適切に実施するために重要な要件が定められている。

- 1) 検出器システムの初期性能や性能維持に係る規格がある。
- 2) 検査手順の妥当性確認に係る規定がある。検査の適用範囲は、第三者によって妥当性が確認された試験条件(材質、板厚範囲、検出器等)に限定される。また、検査機器及び校正に係る必要最低限の規定項目もある。
- 3) デジタル画像に対する寸法測定に係る規定がある(対比スケールの設置等)。
- 4) DRT に係るトレーニングの内容やトレーニング時間・経験時間について具体的な規 定がある。トレーニングについては、実際に使用するハードウェア/ソフトウェア を使用したトレーニングが要求される。

3.4.3 DRT に係る JIS の規格体系と ISO の規格体系の比較

DRT に係る JIS と ISO の規格体系の比較を行った。この結果は、添付資料 4 にまとめた。添付資料 4 には、FRT に係る JIS 及び ISO 規格を参考として併記した。

添付資料4より、ISOの規格体系と比較すると、DRT に係る JIS の規格体系では対応規格がない項目が散見される。これらの比較結果より、次の1)から4)の課題を抽出した。

- 1) ISO の規格体系では、DRT を行うための個々の検査機器に係る規格がほぼ定められている。JIS の規格体系では、規格化されていないものが多数ある。
- 2) ISOの規格体系では、CRシステムの性能及び維持に係る規格はある。一方、DDAシステムに係る規格はない。JISの規格体系では、双方の装置性能及び維持に係る規格がない。
- 3) ISO の規格体系では、材料ごとにきずの分類に係る規格がある。JIS の規格体系では、 きずの分類に係る規格がない。

4) 検査技術者の技量認証に係る規格は、JIS と ISO 規格のいずれも対応関係がある。ただし、国内における RT の技量認証は、FRT が前提となっている。

3.5 ガス事業法における DRT の運用の実態に係る事業者へのヒアリング

3.5.1 事業者へのヒアリング

ガス事業法の法定検査において DRT を適用している事業者 (1 社) に対し、ヒアリングを行った。なお、業界団体を通じて複数の事業者に確認をとったところ、ガス事業法の法定検査に DRT を適用していたのはヒアリングを行った事業者のみであった。

次項からは、当該事業者へのヒアリングの結果を示す。

3.5.2 DRT の適用実績

都市ガス用高圧ガス導管(設計圧力 7MPa 程度)の円周溶接継手の検査に約3年前(2019年)から適用している。検査対象は、600A、厚さ15mm程度の炭素鋼が主である。検査装置は、DDAシステムを採用しており、内部線源撮影法により自動で円周溶接継手の撮影を行うものを自社で開発した。都市ガス用高圧ガス導管では、稼働率が高い大規模長期工事が多く、当該検査装置により検査の自動化による効率化のメリットが見込めるため、優先的に適用している。小規模短期の工事では従来通りフィルムによる放射線透過試験を適用している。なお、検出器システムは、定期的に点検及び校正を行っている。

備考 次の1)から4)に示すように、当該事例をもって特定設備のような圧力容器へのDRT の適用が一般化されているとは判断できない。

- 1) ガス事業法のガス工作物技術基準の解釈例(内規)では、容器、配管及び導管に DRT を適用することができるが、DRT の適用事例は1社のみであり、当該事例の 対象は撮影条件がほぼ固定された導管の円周溶接継手の検査のみであった。
- 2) 導管は地中埋設の形態が一般であり、現地工事では導管の溶接部の品質保証に加え、工期短縮が求められる。このため、当該事例の検査装置は、現地溶接の検査を効率的に実施することを目的に、導管専用に開発した自動検査装置であった。
- 3) 様々な構造を有する圧力容器に対し DRT を適用した事例は、ガス事業法において もなかった。
- 4) 特定設備のような圧力容器は、構造、材料、板厚等のバリエーションが多岐にわたる。このため、圧力容器の溶接継手に対する DRT システムを用いた撮影は、 FRT と同様に、様々な撮影対象に応じて撮影条件を定めて実施することになる。

3.5.3 試験方法に係る運用

試験方法及びきずの分類は、ガス工作物技術基準の解釈例(内規)に基づき、JIS Z 3110及び JIS Z 3104等に従っている。この場合、複線形像質計は、定期的に使用している。なお、ソフトウェアは自社開発したものを使用している。

3.5.4 検査技術者に係る運用

DRT を行う技術者は、FRT の有資格者である。さらに、一社社団法人日本溶接協会主催の技術講習の受講し、実際に使用する検査装置を用いた訓練を行っている。

3.6 特定設備検査における溶接の検査に DRT を適用する場合の課題

特定設備検査における溶接の検査に DRT を適用する場合、例示基準に規定することが前提となり、一般化された基準が必要となる。つまり、現在、特定設備検査規則の例示基準に規定されている FRT の規格と同程度の要件が整備されている必要がある。この要件を確認するため、次の1)から3)に示す調査を行った。

- 1) DRT と FRT に係る JIS の要求事項の比較
- 2) DRT に係る JIS と海外規格との比較
- 3) ガス事業法における DRT の運用の実態に係る事業者へのヒアリング

3.2から3.5までに示す調査結果から特定設備検査における溶接の検査にDRTを適用する場合の課題を検討した。当該課題は、DRTに係る基準が例示基準に規定され、特定設備全般の溶接の健全性確認に広く一般に使用されることを前提として検討したものであって、DRTシステムの信頼性に係るものではない。

本調査において検討した現時点における課題を次の1)から6)に示す。

- 1) 検査機器及びきずの分類に係る規定がない。
 DRT を行うための個々の検査機器に係る規定、DRT で撮影したデジタル画像におけるきずの分類に係る規定がない。
- 2) 検出器システムの性能、仕様、点検及び校正に係る規格がない。 検出器システムの初期性能は、JIS がないため、個々の装置メーカに依存すること になる。FRT では、X線フィルムに対する JIS がある。また、FRT の X線フィルムと は異なり、DRT の検出器では経年劣化や繰返し使用による性能劣化(CR における IP の表面劣化、スキャナの走査特性の劣化等。DDA におけるセンサ特性の劣化等。) が想定されるが、点検、校正等の性能維持に係る規格はない。
- 3) ソフトウェアの機能要件に係る規定がない。 ソフトウェアの機能要件は、推奨規定や前提条件になっており、個々のソフトウェ アの仕様に依存する。例えば、信号対ノイズ比の測定方法はソフトウェアによって 異なる場合がある。また、当該機能がない場合の規定は明確ではない。
- 4) きずの分類において、試験視野の設定や寸法測定を適切に行うための規定がない。 JIS Z 3104 等によりきずの分類を行う場合は、出力された画像の拡大・縮小を考慮 して、試験視野の設定及びきずの寸法測定を適切に行う必要がある。
- 5) 国内における放射線透過試験の検査技術者の技量認証は、現状、FRT が前提である。 JIS Z 3110 で要求される DRT に係る教育及び訓練は、具体的な規定がないため、 個々の事業者の運用によることになる。

6) JIS Z 3110 は、契約当事者間の合意による事項が多い。

例えば、像質の評価に用いるデジタル画像の基本空間分解能の測定は、試験体の撮影時には必須ではない。この場合、像質の評価をどのように行うか明確ではない。 事業者のヒアリングでは、複線形像質計は定期的に使用するという運用であった。 JIS Z 3110 の解説においても契約当事者間の合意事項を具体的な規定とすることが、今後の検討課題と記載されている。

4 防爆指針等の動向調査

4.1 調査内容

基本通達において引用されている防爆指針等の動向調査を行った。基本通達では、次の項において防爆指針等が引用されている。これらは、いずれも火気を取り扱う施設に該当しない非防爆構造の電気設備に係る項である。

- (2) 一般高圧ガス保安規則の運用及び解釈について 第6条関係 4.
- (3) 液化石油ガス保安規則の運用及び解釈について 第6条関係 6.
- (4) コンビナート等保安規則の運用及び解釈について 第5条関係 9.

4.2 現行の基本通達において引用されている防爆指針等

基本通達において現在引用されている防爆指針等を次の1)から4)に示す。4.1 に示す項では、これらの防爆指針等に基づき非危険場所に分類された場所に設置する電気設備は、防爆構造を有しなくても、火気を取り扱う施設には該当しないと規定されている。

- 1) 工場電気設備防爆指針(ガス蒸気防爆 1979) (労働省産業安全研究所技術指針)
- 2) 新工場電気設備防爆指針(ガス防爆 1985、一部改正 1988)(労働省産業安全研究 所技術指針)
- 3) ユーザーのための工場防爆電気設備ガイド(ガス防爆 1994) (労働省産業安全研究 所技術指針)
- 4) 工場電気設備防爆指針(ガス蒸気防爆 2006)(独立行政法人産業安全研究所技術指 針)

4.3 防爆指針等の動向調査結果

現在引用されている防爆指針等から新たに制定・改正された防爆指針等を次の1)及び2)に示す。

- 1) 工場電気設備防爆指針(国際整合技術指針)*(独立行政法人産業安全研究所技術指針)
- 2) ユーザーのための工場防爆設備ガイド (2012) (独立行政法人産業安全研究所技術 指針)
- * 当該指針の年版は編ごとに異なる。以下に「電気機械器具防爆構造規格第5条の規定に基づき、防爆構造規格に適合するものと同等以上の防爆性能を有することを確認するための基準等について(基発0812第5号令和3年8月12日)」に規定の年版を示す。
 - 「工場電気設備防爆指針─国際整合技術指針 2015」第 1 編から第 9 編まで (JNIOSH-TR-46-1~46-9: 2015)
 - 「工場電気設備防爆指針―国際整合技術指針 2018」第 2 編から第 5 編まで、第 7 編 及び第 9 編(JNIOSH-TR-46-2~46-5, 46-7 及び 46-9: 2018)

■ 「工場電気設備防爆指針―国際整合技術指針 2020」第1編、第8編及び第11編 (JNIOSH-TR-46-1, 46-8及び 46-11:2020)

5 調査・検討結果のまとめ

5.1 特定設備検査規則例示基準別添1の引用規格に係る調査

特定設備検査規則例示基準別添1の引用規格について改廃の動向調査を行い、改廃された引用規格を対象に引用規格の年版の見直しの対応案を検討した。

特定設備検査規則例示基準別添1の引用規格の数は114規格であり、このうち現行の引用規格から改廃された規格の数は101規格である。改廃された101規格の年版の見直しの対応案の検討結果は、以下のとおり。

- 引用規格の年版の見直しの対応案は、次の1)から3)のいずれかとした。
 - 1) 最新版の規格に置き換える(置換えにあたり条件を付した規格を含む。)。
 - 2) 現行の引用規格のままとする。
 - 3) その他の対応案(上記1)及び2)以外。)。
- 最新版の規格に置き換えるとした引用規格の数は96 規格である。このうち、次の1)及び2)に示す材料規格に規定の一部の材料には、最新版に置き換えるあたり条件を付した。この理由は、最新版の規格における引張強さの規定値及び降伏点又は耐力の規定値が現行の引用規格よりも低くなり、現行の特定設備検査規則例示基準別添1の許容引張応力等の適用が不適切となったためである。対応案では、現行の引用規格の引張強さの規定値及び降伏点又は耐力の規定値を満足することを確認する規定を別表第1又は別表第3の注記に追記することにした。
 - 1) JIS G 3467 (加熱炉用鋼管)
 - JIS H 4000、 JIS H 4040 及び JIS H 4100 (アルミニウム及びアルミニウム合 金の板及び条、棒及び線並びに押出形材)
- 現行の引用規格のままとした規格の数は2規格である。現行の引用規格のままとした 規格及びその理由を次の1)及び2)に示す。
 - 1) JIS H 4551 (ニッケル及びニッケル合金板及び条) 最新版の規格の材料の一部 が現行の引用規格の同等材料とみなすことができないため。
 - 2) ASME BPVC Section VIII Division 1 (米国機械学会ボイラ及び圧力容器規格) 特定設備検査規則例示基準別添1の許容引張応力は設計係数4.0として設定されており、特定材料の許容引張応力もこれに合わせる必要があるため。
- その他の対応案とした規格の数は3規格である。その他の対応案とした規格及びその 対応案を次の1)及び2)に示す。
 - 1) JIS H 4090 (アルミニウム及びアルミニウム合金溶接管) 及び JIS H 4552 (ニッケル及びニッケル合金継目無管) 当該規格の材料は、国内に製造者が存在しないことや市場の需要がないことを理由に廃止されており、移行先の規格もないため、特定設備検査規則例示基準別添1から削除することにした。
 - 2) JIS B 8277 (圧力容器の伸縮継手) 現行の特定設備検査規則例示基準別添1で 引用している JIS B 8277:1993の「附属書1 ベローズ型伸縮継手簡易設計法」の

「4. 応力評価」は、JIS B 8265:2017の「附属書 N 圧力容器の伸縮継手」の「N.5 伸縮継手の応力の許容基準」(d)に移行されたため、最新版の JIS B 8265に置き換えるとした。

5.2 DRT の基準に係る調査

特定設備検査規則の例示基準に JIS Z 3110 に基づく DRT を規定するための要件を確認することを目的とし、次の 1)から 3)に示す調査を行った。

- 1) DRT と FRT に係る JIS の要求事項の比較
- 2) DRT に係る JIS と海外規格との比較
- 3) ガス事業法における DRT の運用の実態に係る事業者へのヒアリング

調査結果から特定設備検査の例示基準に JIS Z 3110 に基づく DRT を規定するための課題を検討した。本調査において検討した現時点における課題は、以下のとおり。なお、当該課題は DRT システムの信頼性に係るものではない。

- 検査機器及びきずの分類に係る規定がない。 DRT を行うための個々の検査機器に係る規定、DRT で撮影したデジタル画像における きずの分類に係る規定がない。
- 検出器システムの性能、仕様、点検及び校正に係る規格がない。 検出器システムの初期性能は、JISがないため、個々の装置メーカに依存することになる。FRTでは、X線フィルムに対する JISがある。また、FRTのX線フィルムとは異なり、DRTの検出器では経年劣化や繰返し使用等による性能劣化(CRにおける IPの表面劣化、スキャナの走査特性の劣化等。DDAにおけるセンサ特性の劣化等。)が想定されるが、点検、校正等の性能維持に係る規格はない。
- ソフトウェアの機能要件に係る規定がない。 ソフトウェアの機能要件は、推奨規定や前提条件になっており、個々のソフトウェア の仕様に依存する。例えば、信号対ノイズ比の測定方法はソフトウェアによって異な る場合がある。また、当該機能がない場合の規定は明確ではない。
- きずの分類において、試験視野の設定や寸法測定を適切に行うための規定がない。 JIS Z 3104 等によりきずの分類を行う場合は、出力された画像の拡大・縮小を考慮して、試験視野の設定及びきずの寸法測定を適切に行う必要がある。
- 国内における放射線透過試験の検査技術者の技量認証は、現状、FRT が前提である。 JIS Z 3110 で要求される DRT に係る教育及び訓練は、具体的な規定がないため、個々 の事業者の運用によることになる。
- JIS Z 3110 は、契約当事者間の合意による事項が多い。 例えば、像質の評価に用いるデジタル画像の基本空間分解能の測定は、試験体の撮影 時には必須ではない。この場合、像質の評価をどのように行うか明確ではない。事業 者のヒアリングでは、複線形像質計は定期的に使用するという運用であった。

JIS Z 3110 の解説においても契約当事者間の合意事項を具体的な規定とすることが、 今後の検討課題と記載されている。

5.3 防爆指針等の動向調査

基本通達*1において引用されている防爆指針等の動向調査を行った。基本通達において現在引用されている防爆指針等*2から、新たに制定・改正された防爆指針等は、以下のとおり。

- 工場電気設備防爆指針(国際整合技術指針)*3(独立行政法人産業安全研究所技術指針) 針)
- ユーザーのための工場防爆設備ガイド(2012)(独立行政法人産業安全研究所技術指針)
- *1 基本通達では、次に示す項において防爆指針等が引用されている。
 - (2) 一般高圧ガス保安規則の運用及び解釈について 第6条関係 4.
 - (3) 液化石油ガス保安規則の運用及び解釈について 第6条関係 6.
 - (4) コンビナート等保安規則の運用及び解釈について 第5条関係 9.
- *2 基本通達において現在引用されている防爆指針等は以下のとおり。
 - 工場電気設備防爆指針(ガス蒸気防爆 1979)(労働省産業安全研究所技術指針)
 - 新工場電気設備防爆指針(ガス防爆 1985、一部改正 1988)(労働省産業安全研究所技術指針)
 - ユーザーのための工場防爆電気設備ガイド(ガス防爆 1994)(労働省産業安全研 究所技術指針)
 - 工場電気設備防爆指針(ガス蒸気防爆 2006)(独立行政法人産業安全研究所技術 指針)
- *3 当該指針の年版は編ごとに異なる。以下に「電気機械器具防爆構造規格第5条の規定に基づき、防爆構造規格に適合するものと同等以上の防爆性能を有することを確認するための基準等について(基発0812第5号令和3年8月12日)」に規定の年版を示す。
 - 「工場電気設備防爆指針─国際整合技術指針 2015」第 1 編から第 9 編まで (JNIOSH-TR-46-1~46-9: 2015)
 - 「工場電気設備防爆指針─国際整合技術指針 2018」第 2 編から第 5 編まで、第 7 編及び第 9編(JNIOSH-TR-46-2~46-5, 46-7 及び 46-9: 2018)
 - 「工場電気設備防爆指針―国際整合技術指針 2020」第 1 編、第 8 編及び第 11 編 (INIOSH-TR-46-1, 46-8 及び 46-11:2020)

以上

特定設備検査規則例示基準別添1の引用規格の動向調査結果 及び引用規格の年版の見直しの対応案

No. 現行	〒の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
	B 2220:1995 製溶接式管フラ	JIS B 2220:2012 鋼製管フランジ	第6条第2項(1) (管以外の部分の最小厚さ)	ている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 <u>呼び圧力及び呼び径</u> ■ 呼び圧力 40K 及び 63K が追加された。現行の引用規格は、呼び圧力 5K、10K、10K 薄形、16K、20K 及び 30K である。 ■ 呼び径 10A から 1500A までに拡大された。現行の引用規格は呼び径 10A から 1000A までである。 フランジ及びガスケット座の種類 ■ フランジの種類にソケット溶接式フランジ SW、遊合形フランジ LJ、ねじ込み式フランジ TR 及び一体フランジ IT が追加された。現行の引用規格のフランジの種類は、スリップオン溶接式板フランジ	準が追加で規定されている。 JIS B 2220 は、JIS B 2238 (鋼製管フランジ通則) に基づき、その一部の製品が規格化されたものであったが、最新版の規格は JIS B 2238 を吸収統合している。最新版の規格で追加された呼び圧力、呼び径、材料 (鋳鋼品)、ガスケット座等は、JIS B 2238 に規定されていたもので

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				<u>寸法</u> 追加されたフランジの種類、呼び圧力及び呼び径に対する寸法が 追加された。 寸法許容差は、本体に規定された。現行の引用規格では、JIS B 2203 (廃止)が引用されている。最新版の規格では、ASME フランジ規 格と同程度の寸法許容差に改正されている。 	
2	JIS B 2238:1996 鋼製管フランジ通 則	JIS B 2220:2012 鋼製管フランジ	第6条第2項(2) (管以外の部分の 最小厚さ)	例示基準では、鋼製フランジ継手の規格として JIS B 2238 が引用されている。 JIS B 2238 は、JIS B 2220 に統合されたことにより廃止された。	対応案 最新版の規格 (JIS B 2220) に置き換える。 対応案の根拠 改正の概要の理由による。
3	JIS B 2240:1996 銅合金製管フラン ジ通則	JIS B 2240:2006 銅合金製管フラン ジ	第6条第2項(3) (管以外の部分の最小厚さ)	例示基準では、銅合金製フランジ継手の規格として JIS B 2240 が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 呼び圧力及び呼び径 ■ 現行の引用規格と同じ。 フランジ及びガスケット座の種類 ■ フランジの種類の差込みフランジは、スリップオンろう付け式フランジ SO に変更された。一体フランジは、現行の引用規格と同じである。 ■ ガスケット座の種類は、現行の引用規格と同じ。 材 料 ■ 規定の材料は同じ (銅合金鋳造品) であり、これらの材料に材料グループが追加された。 ■ 規定の材料と機械的性質が同等以上の材料を使用できるようになった。 圧力一温度基準 ■ 圧力一温度基準の適用区分 I 及び II は、使用するガスケットにより適用する規定になった。現行の引用規格は、流体の状態(流体の種類及び温度)によって適用する規定であった。 ■ 圧力一温度基準の表の温度から、中間の温度における最高使用圧力を比例補間法により求めることができるようになった。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 圧力ー温度基準は、最新版の規格と現行の引用規格とで正確な対比は難しいが、最新版の規格の最高使用圧力と流体の温度の関係は、現行の引用規格とおおよそ一致している。最新版の規格のフランジの種類の変更は現行の引用規格と異なるところであるが、フランジの寸法は同等である。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				 ★ ■ S0 フランジの寸法は、呼び径 10A から 150A までのみが規定され、150A を超える寸法は削除された。ろう付けに適した寸法とすることを考慮して内径が新たに規定された。 ■ 現在使用されていない呼び径 90A、175A 及び 225A の寸法は削除された。これらの呼び径は、現行の引用規格では使用が推奨されていない。 ■ 寸法許容差は、JIS B 2220 と同じ方針で、改正された。 	
4	JIS B 2241:1986 アルミニウム合金 製管フランジの基 準寸法	JIS B 2241:2006 アルミニウム合金 製管フランジ		例示基準では、アルミニウム合金製フランジ継手の規格として JIS B 2241 が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 呼び圧力及び呼び径 ■ 現行の引用規格と同じ。 フランジ及びガスケット座の種類 ■ 現行の引用規格と同じ。 材 料 ■ 板材 (JIS H 4000) 及び押出形材 (JIS H 4100) は削除され、棒材 (JIS H 4040) 及び鍛造品 (JIS H 4140) のみが規定の材料規格となった。規定の材料(5083 及び 6061)は製造方法及び質別も含め同じであり、材料グループが追加された(ただし、材料グループは1種類のみ。)。 ■ 規定の材料と機械的性質が同等以上の材料を使用できるようになった。 圧力一温度基準 ■ 圧力ー温度基準は、現行の引用規格では、JIS B 2203(廃止)の圧力・温度基準の値の 0.7 倍の値と規定されている。最新版の規格では、現行の引用規格の規定を計算した値が規定された。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 フランジの材料は、板材及び押出形材が削除されたが、これは突合せ溶接式フランジが前提となることを考慮したものである。最新版の規格に規定のフランジ寸法の圧力ー温度基準は、現行の引用規格と同等である。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
5	JIS B 8265:2000	JIS B 8265:2017		 例示基準では、次の条項において、JIS B 8265:2000 の附属書の計算方	対応案
	J15 B 6263.2000 圧力容器の構造	圧力容器の構造ー		法が引用されている。	
		一般事項		1) 第6条第1項(10)のボルト締め平板のガスケット溝を設ける部分	
		从子文	以外の部分の最小		1) 附属書 G、附属書 H 及び附属書 I
			厚さ)		2) 附属書 G、附属書 H 及び附属書 I
				3) 第6条第3項(1)のフランジ付き鏡板(別図第2の図(b))のフラ	
			め材の取付け方		4) 附属書 L の L. 5. 2. 2
			法)		
			別図第3 備考2		6) 附属書 G、附属書 H 及び附属書 I
				 5) 第 19 条第 2 項の平板の穴の径が胴の直径又は最小スパンの 1/2 を	 例示基準別図第2の記号 H はモーメントから荷重に修正する。
				超える穴の補強:附属書 2 5.9	
				 6) 別図第3 備考2の図 q), r)及び s)のボルト締め平板のボルト荷重	対応案の根拠
				₩:附属書3から5	
					と同等である。最新版の規格で新たに追加された規定は、現行の引用規
				例示基準で引用されている附属書について、最新版の規格の主な改正	格で不足していた規定であるため、対応案には追加された規定も含む
				は以下のとおり。	としている。
				附属書 F F. 10.3 (現行の引用規格の附属書 2 5.9)	
				■ 附属書 F F. 10.3 の規定は、現行の引用規格の附属書 2 5.9 の規定	
				と同じである。なお、この規定では附属書 J (現行の引用規格の附	
				属書 6) のリバースフランジの強度計算方法を引用している。現行	
				の引用規格の附属書 6 では、一体形フランジの強度計算方法のみ	
				規定されていたが、附属書 J ではルーズ形フランジと一体形フラ	
				ンジの強度計算方法が規定された。	
				附属書 G (現行の引用規格の附属書 3)	
				■ ガスケット座の有効幅の計算式における係数及び基本幅の範囲の	
				数値が丸められた。	
				■ フランジの形式は、ルーズ形フランジと一体形フランジの 2 種類	
				となった。現行の引用規格の任意形フランジは、ルーズ形フランジ	
				と一体形フランジに統合された。	
				■ フランジの剛性に係る要求事項が追加された。	
				■ ガスケットの材料の表から石綿(アスベスト)が削除された。	
				■ ガスケットの最小設計締付圧力の表の値の数値が丸められた。	
				附属書 H (現行の引用規格の附属書 4)	
				■ 附属書 G と同様にフランジの形式は、ルーズ形フランジと一体形	
				フランジの2種類となった。	

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				■ フランジの計算厚さにおいて、従来のフランジの曲げに基づく計算式のほか、ボルト間隔に基づく計算式及びフランジのせん断力に基づく計算式を考慮するようになった。 ■ 外圧を保持するフランジに係る規定が追加された。	
6	JIS B 8277:1993 圧力容器の伸縮継 手	JIS B 8277:2008 圧力容器の伸縮継 手	第 17 条第 2 項(2) (伸縮継手)	例示基準では、伸縮継手に生じる応力が材料の降伏点又は 0.2%耐力を超えた場合に適用する設計方法として、JIS B 8277:1993 の「附属書 1 ベローズ型伸縮継手簡易設計法」の「4.応力評価」が引用されている。最新版の JIS B 8277 では、ベローズ型伸縮継手簡易設計法は削除されており、最新版の JIS B 8265 の「附属書 N 圧力容器の伸縮継手」に移行されている。	対応案 最新版の JIS B 8265 の「附属書 N 圧力容器の伸縮継手」の「N. 5 伸縮継手の応力の許容基準」(d)を引用する。 対応案の根拠 最新版の JIS B 8265 の「附属書 N 圧力容器の伸縮継手」の「N. 5 伸縮継手の応力の許容基準」(d)は、現行の引用規格の「附属書 1 ベローズ型伸縮継手簡易設計法」の「4. 応力評価」と同等である。
7	JIS B 8285:1993 圧力容器の溶接施 工方法の確認試験	JIS B 8285:2010 圧力容器の溶接施 工方法の確認試験	第2条(4)及び(5) (用語の定義) 第22条(1)ロ(切断、成形及び仕上げ) 第37条(溶接の方法等) 第39条第1項(7) イからチ、及び第2 項(機械試験) 第58条第2項備考 1及び備考4注2 (表曲げ試験、縦	■ 溶接施工方法確認試験の曲げ試験の曲げ半径の計算式(母材のP番号が指定されていない場合又は曲げ半径2tの区分で母材又は溶接材料の伸びの規定値が20%未満の場合に適用)は、ASME Sec. IXを参考に見直された。現行の引用規格と比較すると、最新版の曲げ半径の計算式の曲げ半径はより小さい値となる。 全溶接金属引張試験は、JIS B 8265等の圧力容器規格では要求されておらず、使用者からの要求もまれであるため、削除された。現行の引用規格では、板の場合で特に指定されたときに行う試験と	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 最新版の規格の溶接施工方法確認試験の基本的な確認事項は、現行の 引用規格と同等である。母材の種類の区分の表に係る改正は、JIS B 8265 等の圧力容器規格で引用されている材料の種類が追加されただけ であり、母材の区分の変更はない。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
			表曲げ試験、側曲 げ試験、裏曲げ試 験及び縦裏曲げ試 験)		
8	JIS G 0303:2000 鋼材の検査通則	JIS G 0404:2014 鋼材の一般受渡し 条件	別表第 1 注(12)	材及び試験片の採取位置並びに調整」が引用されている。いずれの場合も、ほぼ同等の規定であるが、JIS G 0416の方がより具体的に採取位置を規定している。 ■ JIS G 0303に規定があった再試験、その他の性質、外観、形状及	最新版の規格 (JIS G 0404) に置き換え、次のように規定する。 JIS G 0404(2014) 鋼材の一般受渡し条件によって引張試験を行い、次表に示す引張強さ及び降伏点を確認すること。 *現行の規定は、以下のとおり。 JIS G 0303:2000 鋼材の検査通則によって検査を行い、次表に示す引張強さ、降伏点を確認すること。
9	JIS G 0306:1988 鍛鋼品の製造、試 験及び検査の通則	JIS G 0306:1988 +追補1:2009 鍛鋼品の製造、試 験及び検査の通則	別表第2 備考1ハ	例示基準では、シャルピー衝撃試験の試験片の採取方法及び再試験について JIS G 0306 が引用されている。 追補 1:2009 により、単位系及び引用規格の整理が行われた。 本体の単位系は、すべて SI 単位系に統一された。 本体の引用規格のうち改正があったものは、最新版の規格名や項目番号に置き換えられた。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 追補の改正は、SI 単位系への移行、及び引用規格の整理であり、規格 の内容は基本的に同じである。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				■ JIS Z 2202 (金属材料衝撃試験片) は廃止のため削除され、JIS Z	
				2242 (金属材料のシャルピー衝撃試験方法) に置き換えらた。これ	
				に伴い、試験片は「4号試験片」から「Vノッチ試験片」に置き換	
				えられた。	
10	JIS G 0565:1992	JIS Z 2320-1:2017	第64条第1項(磁	例示基準では、磁粉探傷試験方法として JIS G 0565 が引用されてい	対応案
	鉄鋼材料の磁粉探	非破壊試験-磁粉	粉探傷試験方法	る。ここで、磁化方法は極間法、磁粉の分散媒は湿式法、検出媒体の適	最新版の規格 (JIS Z 2320-1) に置き換える。
	傷試験方法及び磁	探傷試験-第1部:	等)	用時期は連続法である。また、性能確認に使用する標準試験片は A2-	第 64 条の用語等を以下のように置き換える。
	粉模様の分類	一般通則		30/100 が規定されている。	・「極間法」→「極間法(可搬式)」
		JIS Z 2320-2:2017		JIS G 0565 は、JIS Z 2320 (部編成) に置き換えられたため、廃止さ	・「線状の磁粉模様」→「線状磁粉模様」
		非破壊試験一磁粉		れている。	・「円形の磁粉模様」→「円形状磁粉模様」
		探傷試験一第2			・「最大長さ又は長径が 4mm 以下のもの」
		部:検出媒体		例示基準で引用されている規定について、JIS G 0565 から JIS Z 2320	→「最大長さ又は長径が 2mm 以上 4mm 以下のもの」
		JIS Z 2320-3:2017		への主な改正点は以下のとおり。	
		非破壊試験—磁粉		標準試験片	対応案の根拠
		探傷試験一第3		■ JIS G 0565 JIS Z 2320-1 の標準試験片 A2-30/100 は、JIS G 0565	例示基準で規定されている試験方法による場合は、現行の引用規格と
		部:装置		に規定の標準試験片と同じである。材質については JIS C 2504 の	同じ標準試験片を使用して総合性能確認試験を行うことになる。これ
				電磁軟鉄の他に純鉄も使用できるようになっている。	より、JIS Z 2320に置き換えたとしても、現行の引用規格と同等の試
				検出媒体	験を行うことができる。
				■ 検出媒体の特性及び性能試験について、JIS Z 2320-2 が引用され	JIS Z 2320-1 に置き換えるにあたり、JIS Z 2320-1 で使用されている
				た。JIS G 0565 にも特性及び性能の確認に係る規定はあるが、JIS	用語を参照できるように、例示基準の用語等を JIS Z 2320-1 に整合さ
				Z 2320-2 ではより具体的になっている。	せる。
				<u>試験装置</u>	
				■ 試験装置(磁化装置、検査液の適用装置、紫外線照射装置等)の要	
				求仕様について、JIS Z 2320-3 が引用された。使用する試験装置	
				は JIS G 0565 と同じであるが、要求仕様の内容はより具体的にな	
				っている。	
				試験方法	
				■ JIS Z 2320-1 の極間法は可搬型と定置型があり、極間法(可搬式)	
				が JIS G 0565 の極間法に相当する。	
				■ 磁化方法は、JIS G 0565 と基本的に同じである。磁化電流は、「最	
				も適した種類の磁化電流」と規定された。JIS G 0565では、原則	
				使用する磁界の強さの値が規定されている。	
				■ JIS Z 2320-1 の総合性能試験(試験手順、磁化方法又は検出媒体	
				の性能試験で、試験を始める前に行うもの) は、工程確認方式又は	

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				標準試験片確認方式のいずれかによる。標準試験片確認方式は JIS G 0565 の性能確認に相当する。 ■ 磁粉模様の観察について、JIS Z 2323 が引用された。 JIS Z 2323 と JIS G 0565 の観察条件に大きな違いはない。 磁粉模様の分類 ■ 磁粉模様の分類は、JIS G 0565 と同じだが、例示基準及び JIS G 0565 の「線状の磁粉模様」及び「円形状の磁粉模様」は、JIS Z 2320-1 において「線状磁粉模様」及び「円形状磁粉模様」に変更された。	
11	JIS G 0581:1984 鋳鋼品の放射線透 過試験方法及び透 過写真の等級分類 方法	JIS G 0581:1999 鋳鋼品の放射線透 過試験方法	別表第 1 注(28) 備考 1	例示基準では、鋳鋼品の鋳造品品質係数を 0.8 よりも高くする場合に行う放射線透過試験の基準になっている。 例示基準で引用している範囲について、最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 <u>試験方法</u> ■ 線源と試験体表面間距離の最小値は、ISO 5579 との整合により改められた。なお、線源と試験体表面間距離の最小値が、線源寸法 f、及び試験体の線源側表面とフィルム間距離 L₂ により規定されることは現行の引用規格と同じである。 ■ 識別最小線径は現行の引用規格とほぼ同じであるが、ISO 5579 との整合により、0.64 が 0.63 に、6.40 が 6.30 になった。 写真濃度の濃度範囲の上限は、使用できる観察器の種類との関連により、4.0 となった。現行の引用規格の上限は3.5 である。 きずの分類 ■ きずの像の分類に使用する厚さは、呼称厚さ(誤差は含まない。)となった。現行の引用規格では、試験部の肉厚(製品仕上がり寸法の最小値)であった。 ■ 現行の引用規格の透過写真の等級分類は、透過写真によるきずの像の分類方法に変更された。分類方法は、現行の引用規格の分類番号に相当している。	最新版の規格の改正は、対応国際規格への整合によるものが主であり、 試験に必要な要件は現行の引用規格の規定を大幅に逸脱するものでは ない。これより、最新版の規格の放射線透過試験に置き換えたとして

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
12	JIS G 0582:1998	JIS G 0582:2012	別表第1 注(31)	例示基準では、製造方法が E (電気抵抗溶接) の溶接管の場合に、管の	対応案
	鋼管の自動超音波	+追補 1:2015		溶接継手に対して必要な超音波探傷試験方法として引用されている。	最新版の規格に置き換える。
	探傷検査方法	鋼管の自動超音波		なお、この場合の探傷感度は、例示基準では探傷感度区分は UC と規定	
		探傷検査方法		されている。	対応案の根拠
					探傷方法は基本的に同じであり、最新版の規格で明確になった規定(試
				例示基準で引用している範囲の主な改正点は以下のとおり。	験速度、探傷方向、対比試験片の材質等)もある。また、人工きずは、
				適用範囲	現行の引用規格よりも厳しい試験となるように改正されている。これ
				■ 管の寸法は、外径 10mm 以上、厚さ 2mm 以上で、通常、管の厚さと	より、最新版の規格に置き換えても、現行の引用規格と同等の超音波探
				外径の比が 20%以下となった。現行の引用規格では、外径 15.9mm	傷試験ができる。
				以上、厚さ 2mm 以上で、管の厚さと外径の比が 20%以下である。	
				■ 探傷方法は、自動超音波斜角探傷検査(フェーズドアレイ探触子を	
				用いた方法を含む。)となった。現行の引用規格では、超音波斜角	
				探傷検査方法であった。	
				探傷方法	
				■ 現行の引用規格の探傷ピッチ及びスキップ距離は、探傷のカバー	
				率となった。また、試験速度に係る規定が追加された。	
				■ 探傷方向に係る規定が追加された。この規定より、2つの反対方向	
				の超音波ビーム (管軸方向に対しては時計回り及び反時計回り) に	
				より探傷しなければならない。	
				■ 対比試験片の公称寸法及び表面性状並びに材質及び熱処理状態	
				(音響特性(音速、減衰係数など)) に係る規定が追加された。こ	
				れらは、検査対象の製品と同等のものとする。	
				■ きずの許容レベルは、現行の引用規格と同じ区分 UA~UE に加え、	
				特殊用途の継目なし管の区分 UO 及び ISO10893-10 の区分 U1~U5	
				が追加された。	
				■ 区分 UA~UC に対する角溝の深さは、0.3mm(冷間加工材及び機械	
				仕上げ材は 0.2mm)となった。現行の引用規格では、熱間継目なし	
				管及び電気抵抗溶接管で 0.45mm、冷間仕上げ継目なし管で 0.25mm	
				である。	
				■ 人工きずのうち、V 溝の適用は、人工きず深さが 0.5mm 以下の場合	
				に限定された。	
				■ 嫌疑材の処置及び嫌疑部分の再検査の方法として、手動超音波探	
				傷検査方法(附属書 B)が追加された。	

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
13	JIS G 0587:1995 炭素鋼及び低合金 鋼鍛鋼品の超音波 探傷試験方法	JIS G 0587:2007	第51条第2項(材		最新版の規格に置き換える。 <u>対応案の根拠</u> 基本的な試験方法に関して、距離振幅特性曲線の作成に使用するDGS線図の改正が行われているが、これは解析技術の向上により、特に近距離音場内のきず寸法評価を改善したものである。その他の改正は、現行の引用規格と大幅な違いはない。きずの分類は現行の引用規格と同じである。 以上より、最新版の規格に置き換えても、現行の引用規格と同等の超音
14	JIS G 0801:1993 圧力容器用鋼板の 超音波探傷検査方 法	JIS G 0801:2008 圧力容器用鋼板の 超音波探傷検査方 法	料の超音波探傷試	例示基準では、材料の超音波探傷試験が必要な厚板の超音波探傷試験方法及びきずの判定基準として、JIS G 0801 が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 試験方法 ■ 探傷箇所の走査区分として S 形が追加された。最新版の規格の S 形は、現行の引用規格から規定されていた A 形よりも探傷ピッチが短い。 ■ 鋼板の四周辺及び開先予定線の走査幅は、鋼板の厚さが厚くなる ほど走査幅を広くとるように規定された。	対応案 最新版の規格に置き換える。 第51条第1項の「重欠陥」、「欠陥」、「欠陥の程度」は、それぞれ「重きず」、「きず」、「きずの程度」とする。 対応案の根拠 基本的な試験方法は現行の引用規格と同等であり、最新版の規格に置き換えたとしても、現行の引用規格と同等の超音波探傷試験を行うことができる。 きずの分類の基準は、現行の引用規格と同じである。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				 ■ 現行の引用規格の走査幅は、四周辺では 50mm、開先予定線では線の中心の両側 25mm である。この走査幅は、最新版の引用規格の最小の走査幅と等しい。 きずの分類 ■ きずの分類は現行の規格と同じである。欠陥という用語は、きずに置き換えられた。現行の引用規格の欠陥の分類は、最新版の規格のきずの分類と同じである。 	
15	JIS G 3101:1995 一般構造用圧延鋼 材	JIS G 3101:2020 一般構造用圧延鋼 材	第 4 条第 6 項(2) (特定設備の材料) 別表第 1 別表第 3	例示基準では SS330 及び SS400 が引用されている 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 化学成分 ■ 化学成分の規定値は同じである。 機械的性質 ■ 引張強さ、及び降伏点又は耐力の規定値は同じである。 ■ 伸びの規定値は、棒鋼の径、辺又は対辺距離が 25mm を超えるものを除き、同じである。棒鋼の径、辺又は対辺距離が 25mm を超えるものは、引張試験片の形状が 3 号試験片から 14A 号試験片になったため、伸びの規定値は試験片の標点距離の違いにより換算された。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料となる。
16	JIS G 3103:1987 ボイラ及び圧力容 器用炭素鋼及びモ リブデン鋼鋼板	JIS G 3103:2019 ボイラ及び圧力容 器用炭素鋼及びモ リブデン鋼鋼板	別表第 1 別表第 3	例示基準では SB410、SB450、SB480、SB450M 及び SB480M が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 化学成分 ■ SB410 の C の規定値に、厚さ 50mm を超え 100mm 以下の区分が追加され、規定値は 0.30%以下から 0.29%以下になった。 ■ 各鋼種の Si の規定値は、0.15~0.30%から 0.15~0.40%になった。 ■ SB480 の Mn の規定値は、0.90%以下から 1.20%以下になった。 ■ SB480 の Mn の規定値は、0.90%以下から 1.20%以下になった。 ■ SB410、SB450 及び SB480 の Mn の規定値は、C の規定値を 0.01%低減するごとに、0.06%増加することができるようになった(上限は1.50%)。 ■ 不純物元素となる P 及び S の規定値の厳格化により、各鋼種の P の規定値は 0.035%以下から 0.020%以下に、S の規定値は 0.040%以	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 JIS G 3103 は制定当初から ASTM 規格を基に製作されている。化学成分の規定は、2003 年の改正により、ASTM 規格と整合している。Mn 及び Si の規定値の増加は炭素量の低減による溶接性の向上やじん性の向上を 意図したものである。その他は改正の概要に記載の理由のとおりであり、現行の引用規格から品質的に劣るものではない。 機械的性質の規定は、現行の引用規格の規定と同じである。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				下から 0.020%以下になった。 ■ SB410、SB450 及び SB480 に Mo の規定値が追加された。 ■ 各鋼種に Cu、Ni、Cr、Nb、V、Ti 及び B の規定値が追加された。また、SB410、SB450 及び SB480 については、Cr と Mo の合計、Cu、Ni、Cr 及び Mo の合計の規定値が追加された。 機械的性質 ■ 引張強さ、降伏点又は耐力、及び伸びの規定値は同じである。	
17	JIS G 3106:1999 溶接構造用圧延鋼 材	JIS G 3106:2020 溶接構造用圧延鋼 材	第4条第6項(2)及 び(3) (特定設備の 材料) 別表第1 別表第2(1)及び備 考1イ 別表第3	SM490YB、SM520B、SM520C 及び SM570 が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 化学成分の規定の改正 (Mn の規定値の増大) は、次の理由によるものであり、現行の引用規格から品質的に劣るものではない。 ■ Mn の添加量を増やすことで強度は増加する。これにより、炭素量を低減できるため、溶接性が向上する。 ■ Mn の添加量を増すことで焼入れ性が向上する。 機械的性質の規定は、現行の引用規格と同じ規定である。
18	JIS G 3114:1998 溶接構造用耐候性 熱間圧延鋼材	JIS G 3114:2016 溶接構造用耐候性 熱間圧延鋼材	第4条第6項(2)及 び(3) (特定設備の 材料) 別表第1 別表第2(1)及び備 考1イ	例示基準では SMA400AW、SMA400AP、SMA400BW、SMA400BP、SMA400CW、SMA400CP、SMA490AW、SMA490AP、SMA490BW、SMA490BP、SMA490CW、SMA490CP、SMA570W 及び SMA570P が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 化学成分 化学成分の規定値は同じである。 化学成分の表に規定のない合金元素を添加した場合の規定は、「添加した元素が総計 0.15%以下」から「耐候性に有効な元素 Mo、Nb、	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料となる。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				Ti、Vの総計が 0.15%以下」となった。 機械的性質 引張強さ、降伏点又は耐力、及び伸びの規定値は同じである。 シャルピー衝撃試験の試験温度及びシャルピー吸収エネルギーの規定値は同じである。 	
19	JIS G 3115:1990 圧力容器用鋼板	JIS G 3115:2016 圧力容器用鋼板	(放射線透過試験)	引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 <u>化学成分</u>	最新版の規格に置き換える。 <u>対応案の根拠</u> 化学成分の規定のうち、Mn の規定値に係る改正は、炭素量の低減による溶接性の向上を意図したものである。その他は改正の概要に記載の理由のとおりであり、現行の引用規格から品質的に劣るものではない。機械的性質の規定は、現行の引用規格と同じ規定である。また、別表第
20	JIS G 3116:1990 高圧ガス容器用鋼 板及び鋼帯	JIS G 3116:2020 高圧ガス容器用鋼 板及び鋼帯	別表第 1	例示基準では SG255、SG295、SG325 及び SG365 が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 化学成分 不純物元素となる P 及び S の規定の厳格化により、各鋼種の P 及び S の規定値は、0.040%以下から 0.020%以下になった。 機械的性質 引張強さ、降伏点又は耐力、及び伸びの規定値は同じである。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 最新版の規格の化学成分 P 及び S の規定値は、現行の引用規格の規定 値の範囲内であり、現行の引用規格の材料の同等材料となる。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
21	JIS G 3118:1987 中・常温圧力容器 用炭素鋼鋼板	JIS G 3118:2020 中・常温圧力容器 用炭素鋼鋼板	別表第 1 別表第 3	例示基準では SGV410、SGV450 及び SGV480 が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 化学成分 ■ 各鋼種の Si の規定値は、0.15~0.30%から 0.15~0.40%になった。 ■ 不純物元素となる P 及び S の規定の厳格化により、各鋼種の P 及び S の規定値は、0.040%以下から 0.020%以下になった。 ■ 各鋼種の Mn の規定値は、C の上限値を 0.01%低減するごとに、0.06%増加できるようになった(上限 1.60%)。 機械的性質 ■ 引張強さ、降伏点又は耐力、及び伸びの規定値は同じである。	の向上やじん性の向上を意図したものである。その他は改正の概要に
22				例示基準では SBV1A、SBV1B、SBV2 及び SBV3 が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 化学成分 ■ 各鋼種の Si の規定値は、0.15~0.30%から 0.15~0.40%になった。 ■ 不純物元素となる P 及び S の規定の厳格化により、各鋼種の P の規定値は 0.035%以下から 0.020%以下に、S の規定値は 0.040%以下から 0.020%以下になった。 ■ 各鋼種に Cr、Nb、V、Ti 及び B の規定値が追加された。 機械的性質 ■ 引張強さ、降伏点又は耐力、及び伸びの規定値は同じである。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 JIS G 3119 は制定当初から ASTM 規格を基に製作されている。化学成分の規定は、2003 年の改正により ASTM 規格と整合している。Si の規定値の増加は炭素量の低減による溶接性の向上やじん性の向上を意図したものである。その他は改正の概要に記載の理由のとおりであり、現行の引用規格から品質的に劣るものではない。機械的性質の規定は、現行の引用規格と同じ規定である。
23	JIS G 3120:1987 圧力容器用調質型 マンガンモリブデ ン鋼及びマンガン モリブデンニッケ ル鋼鋼板	マンガンモリブデ	(放射線透過試験)	例示基準では SQV1A、SQV1B、SQV2A、SQV2B、SBV3A 及び SQV3B が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 (化学成分) ■ 各鋼種の Si の規定値は、0.15~0.30%から 0.15~0.40%となった。 ■ 不純物元素となる P 及び S の規定の厳格化により、各鋼種の P の規定値は 0.035%以下から 0.020%以下に、S の規定値は 0.040%以下から 0.020%以下になった。 ■ 各鋼種に Cr、Nb、V、Ti 及び B の規定値が追加された。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 JIS G 3120 は制定当初から ASTM 規格を基に製作されている。化学成分の規定は、2003 年の改正により ASTM 規格と整合している。Si の規定値の増加は炭素量の低減による溶接性の向上やじん性の向上を意図したものである。その他は改正の概要に記載の理由のとおりであり、現行の引用規格から品質的に劣るものではない。機械的性質は現行の引用規格と同じである。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				機械的性質■ 引張強さ、耐力、伸び及びシャルピー吸収エネルギーの規定値は同じである。	
24	JIS G 3126:1990 低温圧力容器用炭 素鋼鋼板	JIS G 3126:2021 低温圧力容器用炭 素鋼鋼板	第 41 条第 1 項(6) (放射線透過試験) 第 43 条(1) イ(磁 粉探傷試験) 別表第 1 別表第 2(2) 別表第 3	最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 材料の種類 ■ SLA360 は、SLA365 となった。 化学成分 ■ 各鋼種の Si の規定値は、Si の下限規定値 (0.15%以上) は、完全 脱酸に係る規定値であったが、A1 により脱酸する場合を考慮し、削除された 	対応案 最新版の規格に置き換える。 SLA360 は、SLA365 に変更する。 対応案の根拠 化学成分の規定の改正は、改正の概要に記載の理由のとおりであり、現 行の引用規格から品質的に劣るものではない。 SLA365 の引張強さ及び伸びの規定値は、現行の引用規格の SLA360 と同 じ規定である。SLA365 の耐力の規定値は改正されているが、現行の引 用規格の SLA360 の耐力の規定値以上であるため、SLA360 を SLA365 に 置き換えても、別表第 1 の許容引張応力の値及び別表第 3 の SLA360 の 降伏点又は 0. 2%耐力の値を適用することができる。 その他の鋼種の機械的性質の規定は、現行の引用規格と同じ規定であ る。
25	JIS G 3127:1990 低温圧力容器用ニッケル鋼鋼板	JIS G 3127:2021 低温圧力容器用ニッケル鋼鋼板	第 41 条第 1 項(6) (放射線透過試験) 第 43 条(1) イ(磁 粉探傷試験) 別表第 1 別表第 3	最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 化学成分■ 不純物元素となる P 及び S の規定の厳格化により、各鋼種の P 及び S の規定値は、0.025%以下から 0.015%以下になった。機械的性質	対応案 最新版の規格に置き換える。 別表第1の SL9N520 及び SL9N590 の製造方法等の(45) (840℃以上、890℃以下の温度で焼きならしすること。) は、削除する。 対応案の根拠 最新版の規格の化学成分の規定値は、現行の引用規格の規定値の範囲 内であり、現行の引用規格の同等材料となる。 熱処理については、SL9N520 は 2 回焼ならし後焼戻し、SL9N590 は焼入 焼戻しを行うと JIS G 3127 に規定されている。これは、別表第1の製 造方法等の欄の注(45) (840℃以上、890℃以下の温度で焼きならしする こと。) と矛盾するため、削除する。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
26	JIS G 3131:1996 熱間圧延軟鋼板及 び鋼帯	JIS G 3131:2018 熱間圧延軟鋼板及 び鋼帯	別表第 1		対応案の根拠 最新版の規格の化学成分の規定値は、現行の引用規格の規定値の範囲内である。引張強さの規定値は、現行の引用規格の規定値と同じである。また、SPHEの伸びの規定値は、現行の引用規格の伸びの規定値の範囲内である。これより、現行の引用規格の同等材料となる。
27	JIS G 3201:1988 炭素鋼鍛鋼品	JIS G 3201:1988 +追補 1:2008 炭素鋼鍛鋼品	別表第 1 別表第 2(3) 別表第 3	例示基準では SF340A、SF390A、SF440A 及び SF490A が引用されている。 追補 1:2008 の改正では、SI 単位系への移行(従来単位系の削除)及び 引用規格の更新が行われた。 材料の化学成分及び機械的性質の規定値に係る改正はない。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と なる。
28	JIS G 3202:1988 圧力容器用炭素鋼 鍛鋼品	JIS G 3202:1988 +追補1:2008 圧力容器用炭素鋼 鍛鋼品	別表第 1 別表第 2(3) 別表第 3	例示基準では SFVC1、SFVC2A 及び SFVC2B が引用されている。 追補 1:2008 の改正では、SI 単位系への移行(従来単位系の削除)及び 引用規格の更新が行われた。 材料の化学成分及び機械的性質の規定値に係る改正はない。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と なる。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
29	JIS G 3203:1988	JIS G 3203:1988	別表第1	例示基準では SFVAF1、SFVAF2、SFVAF12、SFVAF11A、SFVAF11B、SFVAF22A、	対応案
	高温圧力容器用合	+追補 1:2008	別表第 2(3)	SFVAF22B、SFVAF21A、SFVAF21B、SFVAF5A、SFVAF5B、SFVAF5C、SFVAF5D	最新版の規格に置き換える。
	金鋼鍛鋼品	高温圧力容器用合	別表第3	及びSFVAF9 が引用されている。	
		金鋼鍛鋼品			対応案の根拠
				追補 1:2008 の改正では、SI 単位系への移行(従来単位系の削除)及び	化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と
				引用規格の更新が行われた。	なる。
				材料の化学成分及び機械的性質の規定値に係る改正はない。	
30	JIS G 3204:1988	JIS G 3204:1988	別表第1	例示基準では SFVQ1A、SFVQ1B、SFVQ2A、SFVQ2B 及び SFVQ3 が引用され	<u>対応案</u>
	圧力容器用調質型	+追補 1:2008	別表第 2(3)	ている。	最新版の規格に置き換える。
	合金鋼鍛鋼品	圧力容器用調質型	別表第3		
		合金鋼鍛鋼品	別図第 1 図 B-5	追補 1:2008 の改正では、SI 単位系への移行(従来単位系の削除)及び	対応案の根拠
				引用規格の更新が行われた。	化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と
				材料の化学成分及び機械的性質の規定値に係る改正はない。	なる。
31	JIS G 3205:1988	JIS G 3205:1988	別表第1	例示基準では SFL1、SFL2 及び SFL3 が引用されている。	対応案
	低温圧力容器用鍛	+追補 1:2008	別表第3		最新版の規格に置き換える。
	鋼品	低温圧力容器用鍛		追補 1:2008 の改正では、SI 単位系への移行(従来単位系の削除)及び	
		鋼品		引用規格の更新が行われた。	対応案の根拠
				材料の化学成分及び機械的性質の規定値に係る改正はない。	化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と
					なる。
32	JIS G 3206:1993	JIS G 3206:1993	別表第1	例示基準では SFVCMF22B、SFVCMF22V 及び SFVCMF3V が引用されている。	<u>対応案</u>
	高温圧力容器用高	+追補 1:2008			最新版の規格に置き換える。
	強度クロムモリブ	高温圧力容器用高		追補 1:2008 の改正では、SI 単位系への移行(従来単位系の削除)及び	
	デン鋼鍛鋼品	強度クロムモリブ		引用規格の更新が行われた。	対応案の根拠
		デン鋼鍛鋼品		材料の化学成分及び機械的性質の規定値に係る改正はない。	化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と
					なる。
33	JIS G 3214:1991	JIS G 3214:1991	別表第1	例示基準では SUSF304、SUSF304H、SUSF304L、SUSF304N、SUSF310、	対応案
	圧力容器用ステン	+追補 1:2009	別表第3	SUSF316, SUSF316H, SUSF316L, SUSF316N, SUSF317, SUSF317L, SUSF321,	最新版の規格に置き換える。
	レス鋼鍛鋼品	圧力容器用ステン		SUSF321H、SUSF347、SUSF347H 及び SUSF410 が引用されている。	
		レス鋼鍛鋼品			対応案の根拠
				追補 1:2009 の改正では、SI 単位系への移行(従来単位系の削除)及び	化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と
				引用規格の更新が行われた。	なる。
				材料の化学成分及び機械的性質の規定値に係る改正はない。	

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は	規格が引用されて	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
		移行先の規格	いる条項		
34	JIS G 3452:1997 配管用炭素鋼鋼管	JIS G 3452:2019 配管用炭素鋼鋼管	第4条第6項(4) (特定設備の材	例示基準では SGP が引用されている。	対応 <u>案</u> 最新版の規格に置き換える。
			料) 別表第 1	最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格と同じである。	対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と なる。
35	JIS G 3454:1988 圧力配管用炭素鋼 鋼管	JIS G 3454:2017 +追補 1:2019 圧力配管用炭素鋼 鋼管	別表第 1 別表第 3	例示基準では STPG370 及び STPG410 が引用されている。 最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格 と同じである。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と なる。
36	JIS G 3455:1988 高圧配管用炭素鋼 鋼管	JIS G 3455:2020 高圧配管用炭素鋼 鋼管	別表第 1 別表第 3	例示基準では STS370、STS410 及び STS480 が引用されている。 最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格 と同じである。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と なる。
37	JIS G 3456:1988 高温配管用炭素鋼 鋼管	JIS G 3456:2019 高温配管用炭素鋼 鋼管	別表第 1 別表第 3	例示基準ではSTPT370、STPT410及びSTPT480が引用されている。 最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格 と同じである。なお、最新版の規格では、14A号試験片の伸びの規定値 が追加された。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と なる。
38	JIS G 3457:1988 配管用アーク溶接 炭素鋼鋼管	JIS G 3457:2020 配管用アーク溶接 炭素鋼鋼管	第4条第6項(2) (特定設備の材料) 別表第1 別表第3	例示基準では STPY400 が引用されている。 最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格 と同じである。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と なる。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
39	JIS G 3458:1988 配管用合金鋼鋼管	JIS G 3458:2020 配管用合金鋼鋼管	別表第 1 別表第 3	例示基準にでは STPA12、STPA20、STPA22、STPA23、STPA24、STPA25 及 び STPA26 が引用されている。	対応 <u>案</u> 最新版の規格に置き換える。
				最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格 と同じである。	対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と なる。
40	JIS G 3459:1997 配管用ステンレス 鋼管 JIS G 3459:1999 配管用ステンレス 鋼管	JIS G 3459:2021 配管用ステンレス 鋼鋼管	別表第 1 別表第 3	例示基準では SUS304TP、SUS304HTP、SUS304LTP、SUS309TP、SUS309STP、SUS310TP、SUS310STP、SUS316TP、SUS316HTP、SUS316LTP、SUS317TP、SUS317LTP、SUS321TP、SUS321HTP、SUS347TP、SUS347HTP、SUS347HTP、SUS36LTP、SUS890LTP及び SUS329J1TP が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 化学成分 SUS304TP、SUS304LTP、SUS309STP、SUS310STP、SUS316TP、SUS316LTP、SUS321TP、SUS321HTP、SUS347TP、SUS36LTP及び SUS890LTPの Pの規定値は、0.040%以下から 0.045%以下となった。 機械的性質: 引張強さ、耐力及び伸びの規定値は同じである。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 化学成分の P の規定値の改正は、素材となるステンレス鋼板 (JIS G 4204 及び JIS G 4205) との整合によるものである。この改正を除き、最新版の規格の化学成分及び機械的性質は同じである。
41	JIS G 3460:1988 低温配管用鋼管	JIS G 3460:2018 低温配管用鋼管	別表第1 別表第2 備考1ハ 別表第3	例示基準ではSTPL380、STPL450及びSTPL690が引用されている。 最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格 と同じである。また、最新版の規格のシャルピー衝撃試験の試験片採取 方法及び再試験の規定は、現行の引用規格と同じである。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と なる。また、別表第2の衝撃試験について、シャルピー衝撃試験の試験 片の採取方法及び再検査の規定は、現行の引用規格と同じである。
42	JIS G 3461:1988 ボイラ・熱交換器 用炭素鋼鋼管	JIS G 3461:2019 ボイラ・熱交換器 用炭素鋼鋼管	別表第 1 別表第 3	例示基準ではSTB340、STB410及びSTB510が引用されている。 最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格 と同じである。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と なる。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
43	JIS G 3462:1988 ボイラ・熱交換器	JIS G 3462:2019 ボイラ・熱交換器 用合金鋼鋼管	別表第 1 別表第 3	例示基準では STBA12、STBA13、STBA20、STBA22、STBA23、STBA24、STBA25 及び STBA26 が引用されている。	対応案 最新版の規格に置き換える。
	用合金鋼鋼管	州 台·金벨벨信		最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 化学成分■ 化学成分の規定値は同じである。機械的性質■ 引張強さ、降伏点又は耐力、及び伸びの規定値は同じである。なお、最新版の規格では、4号試験片及び14A号試験片の伸びの規定値が追加された。	対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料となる。
44	JIS G 3463:1994 ボイラ・熱交換器 用ステンレス鋼管	JIS G 3463:2019 ボイラ・熱交換器 用ステンレス鋼鋼 管	別表第 1 別表第 3	例示基準では SUS304TB、SUS304HTB、SUS304LTB、SUS309TB、309STB、SUS310TB、310STB、SUS316TB、SUS316HTB、SUS316LTB、SUS317TB、SUS317LTB、SUS321TB、SUS321HTB、SUS347TB、SUS347HTB、SUS836LTB、SUS890LTB、SUS329J1TB、SUS405TB、SUS410TB 及び SUS430TB が引用されている。 最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格と同じである。	対応案 最新版の規格に置き換える。 別表第3のSUS430TBは、規格名称が「JIS G 4363」になっているため、 「JIS G 3463」に修正する。 対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と なる。
45	JIS G 3464:1988 低温熱交換器用鋼 管	JIS G 3464:2018 低温熱交換器用鋼 管	別表第 1 別表第 3	例示基準ではSTBL380、STBL450及びSTBL690が引用されている。 最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格と同じである。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と なる。
46	JIS G 3467:1988 加熱炉用鋼管	JIS G 3467:2013 加熱炉用鋼管	別表第 1	例示基準では STF410、STFA12、STFA24、STFA25、STFA26、SUS304TF、SUS304HTF、SUS316HTF、SUS316HTF、SUS321HTF、SUS347TF、SUS347HTF 及び NCF800HTF が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 化学成分 SUS347HTF の Si の規定値は、0.75%以下から 1.0%以下になった。機械的性質	対応案 最新版の規格に置き換える。 SUS321TF 及び SUS321HTF については、引張強さ 520 N/mm ² 以上、降伏 点又は耐力 205 N/mm ² 以上を確認する規定を別表第 1 の注記に追加す る。 対応案の根拠 SUS347HTF の Si の規定値の改正は、JIS G 3459 及び JIS G 3463 の Si

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				■ SUS321TF 及び SUS321HTF の引張強さ、及び降伏点又は耐力の規定値は、冷間仕上げと熱間仕上げとで規定値が区分けされた。現行の引用規格の引張強さの規定値(520 N/mm²) 及び降伏点又は耐力の規定値(205 N/mm²) は、冷間仕上げの場合の規定値と同じである。一方、熱間仕上げの場合の引張強さの規定値(460 N/mm²) 及び降伏点又は耐力の規定値(280 N/mm²) は、冷間仕上げの場合の規定値よりも低い。	SUS321HTF は、熱間仕上げの場合は現行の引用規格よりも強度が低下することになり、別表第 1 の許容引張応力を使用することは適切ではないため、別表第 1 の注記に強度確認を追加した。その他の鋼種は、現行
47	JIS G 3468:1994 配管用溶接大径ス テンレス鋼管	JIS G 3468:2021 配管用溶接大径ス テンレス鋼鋼管	別表第 1	例示基準では SUS304TPY、SUS304LTPY、SUS309STPY、SUS310STPY、SUS316TPY、SUS316TPY、SUS316TPY、SUS317TPY、SUS321TPY 及び SUS347TPY が引用されている。 最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格と同じである。なお、機械的性質には管の溶接部を含まない部分のほか、管に使用する鋼板及び鋼帯の規定値が追加された。この場合の規定値は、鋼板及び鋼帯の規格の規定値と同じである。	対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と
48	JIS G 4051:1979 機械構造用炭素鋼 鋼材	JIS G 4051:2016 +追補 1:2018 機械構造用炭素鋼 鋼材	別表第 1 別表第 1 注(12) 別表第 2(5)	例示基準では S10C、S12C、S15C、S17C、S20C、S22C、S25C、S28C、S30C、S33C 及び S35C が引用されている。 最新版の規格の化学成分の規定値は、現行の引用規格と同じである。なお、機械的性質は規定されていない。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 化学成分の変更はなく、現行の引用規格の同等材料となる。 なお、機械的性質については、現行の例示基準に規定の引張強さ及び降 伏点を確認することになる。
49	JIS G 4102:1979 ニッケルクロム鋼 鋼材	JIS G 4053:2016 +追補 1:2018 機械構造用合金鋼 鋼材	別表第 1 別表第 1 注(12) 別表第 2(5)	例示基準にでは SNC236、SNC631 及び SNC836 が引用されている。 JIS G 4102 は、JIS G 4053 に統合されたため廃止された。 JIS G 4053 の化学成分の規定は、現行の引用規格と同じである。機械 的性質は元々規定がない。	対応案 最新版の規格 (JIS G 4053) に置き換える。 対応案の根拠 化学成分の変更はなく、現行の引用規格の同等材料となる。 なお、機械的性質については、現行の例示基準に規定の引張強さ及び降 伏点を確認することになる。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
50	JIS G 4103:1979	JIS G 4053:2016	別表第1	例示基準では SNCM240、SNCM431、SNCM439、SNCM447、SNCM625 及び	<u>対応案</u>
	ニッケルクロムモ	+追補 1:2018	別表第1 注(12)	SNCM630 が引用されている。	最新版の規格 (JIS G 4053) に置き換える。
	リブデン鋼鋼材	機械構造用合金鋼	別表第 2(5)		
		鋼材		JIS G 4103 は、JIS G 4053 に統合されたため廃止された。	対応案の根拠
				JIS G 4053 の化学成分の規定では、SNCM240 及び SNCM431 の Cr の規定	Cr の規定値の改正は、対応国際規格との整合によるものである。国際
				値は0.40~0.65%から0.40~0.60%になった。機械的性質は元々規定が	規格と同等の鋼種はSNCM240 (41CrNiMo2) であるが、SNCM431のCrの
				ない。	規定値も同様に改正されている。最新版の規格の化学成分の規定値は、
					現行の引用規格の規定値の範囲内である。
					なお、機械的性質については、現行の例示基準に規定の引張強さ及び降
					伏点を確認することになる。
51	JIS G 4104:1979	JIS G 4053:2016	別表第1	例示基準では SCr430、SCr435、SCr440 及び SCr445 が引用されている。	対応案
	クロム鋼鋼材	+追補 1:2018	別表第1 注(12)		最新版の規格 (JIS G 4053) に置き換える。
		機械構造用合金鋼	別表第 2(5)	JIS G 4104 は、JIS G 4053 に統合されたため廃止された。	
		鋼材		JIS G 4053 の化学成分の規定では、SCr430、SCr435、SCr440 及び SCr445	対応案の根拠
				の Mn の規定値の上限が 0.85%から 0.90%となった。なお、機械的性質	Mn の規定値の改正は、国際規格との整合によるものある。国際規格と
				は元々規定がない。	同等の鋼種は SCr435 (34Cr4) 及び SCr440 (41Cr4) であるが、SCr430
					及び SCr445 の Mn の規定値も同様に改正されている。
					なお、機械的性質については、現行の例示基準に規定の引張強さ及び降
					伏点を確認することになる。
52	JIS G 4105:1979	JIS G 4053:2016	別表第1	例示基準では SCM430、SCM432、SCM435、SCM440 及び SCM445 が引用さ	対応案
	クロムモリブデン	+追補 1:2018	別表第1 注(12)	れている。	最新版の規格 (JIS G 4053) に置き換える。
	鋼鋼材	機械構造用合金鋼	別表第 2(5)		
		鋼材		JIS G 4105 は、JIS G 4053 に統合されたため廃止された。	対応案の根拠
				JIS G 4053 の化学成分の規定では、SCM430、SCM435、SCM440 及び SCM445	Mn の規定値の改正は、国際規格との整合によるものである。国際規格
				の Mn の規定値の上限が 0.85%から 0.90%となった。なお、機械的性質	と同等の鋼種は SCM435 (34CrMo4) 及び SCM440 (41CrMo4) であるが、
				は元々規定がない。	SCM430 及び SCM445 の Mn の規定値も同様に改正されている。
					 なお、機械的性質については、現行の例示基準に規定の引張強さ及び降
					伏点を確認することになる。
53	JIS G 4106:1979	JIS G 4053:2016	別表第1	例示基準では、SMn420、SMn433、SMn438、SMn443、SMnC420及びSMnC443	対応案
	- 機械構造用マンガ	+追補 1:2018	別表第1 注(12)	が引用されている。	 最新版の規格(JIS G 4053)に置き換える。
	ン鋼鋼材及びマン				
	ガンクロム鋼鋼材			 JIS G 4106 は、JIS G 4053 に統合されたため廃止された。	対応案の根拠
				JIS G 4053 の化学成分の規定は、現行の引用規格と同じである。機械	
				的性質は元々規定がない。	なお、機械的性質については、現行の例示基準に規定の引張強さ及び降
					伏点を確認することになる。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
54	JIS G 4109:1987 ボイラ及び圧力容 器用クロムモリブ デン鋼鋼板	JIS G 4109:2019 ボイラ及び圧力容 器用クロムモリブ デン鋼鋼板	別表第1	耐力、伸びの規定値は、現行の引用規格と同じ。	である。 その他の鋼種については、化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行
55	強度クロムモリブ デン鋼鋼板 JIS G 4202:1979 アルミニウムクロ	強度クロムモリブ デン鋼鋼板 JIS G 4053:2016	別表第 1 別表第 1 別表第 1 注(12)表 別表第 2(5)	例示基準では SCMQ4E、SCMQ4V 及び SCMQ5V が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 化学成分 ■ SCMQ4E の Si の規定値は、0.55%以下から 0.50%以下になった。 ■ SCMQ4E の B の規定値 (0.0010%以下) が追加された。 機械的性質 ■ 現行の引用規格と引張強さ、降伏点又は耐力、伸び、絞り及びシャルピー吸収エネルギーは同じ。 例示基準では SACM645 が引用されている。 JIS G 4202 は、JIS G 4053 に統合されたため廃止された。JIS G 4053 の化学成分の規定は、現行の引用規格と同じである。機械的性質は元々規定がない。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 最新版の規格では、SCMQ4EのSi及びBの規定値の改正があるが、現行の引用規格の化学成分の規定値の範囲内であり、現行の引用規格の同等材料となる。 対応案 最新版の規格(JIS G 4053)に置き換える。 対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料となる。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
57	JIS G 4303:1998	JIS G 4303:2021	別表第1	例示基準では SUS302、SUS304、SUS304L、SUS309S、SUS310S、SUS316、	対応案
	ステンレス鋼棒	ステンレス鋼棒	別表第3	SUS316L, SUS316J1, SUS316J1L, SUS317, SUS317L, SUS321, SUS347,	最新版の規格に置き換える。
	JIS G 4303:1991			SUS836L、SUS890L、SUS329J1、SUS329J3L、SUS329J4L、SUS405、SUS430、	
	ステンレス鋼棒			SUS434 及び SUS410 が引用されている (別表第3の SUS430 は、JIS G	対応案の根拠
				4303:1991)。	化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と
					なる。
				最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格	
				と同じである。	
58	JIS G 4304:1999	JIS G 4304:2021	別表第1	例示基準では SUS302、SUS304、SUS304L、SUS309S、SUS310S、SUS316、	<u>対応案</u>
	熱間圧延ステンレ	熱間圧延ステンレ	別表第3	SUS316L, SUS316J1, SUS316J1L, SUS316Ti, SUS317, SUS317L, SUS321,	最新版の規格に置き換える。
	ス鋼板及び鋼帯	ス鋼板及び鋼帯		SUS347、SUS836L、SUS890L、SUS329J1、SUS329J3L、SUS329J4L、SUS405、	SUS302 は、鋼棒のみを対象とするため、別表第1の製造方法等の欄に
				SUS410S、SUS430、SUS434、SUS410及びSUS429が引用されている。	(51) (棒鋼に限定) を追記する。
				最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格	対応案の根拠
				と同じである (SUS302 を除く。)。SUS302 は、最新版の規格で削除され	削除された SUS302 を除き、化学成分及び機械的性質の変更はなく、現
				た。	行の引用規格の同等材料となる。
59	JIS G 4305:1999	JIS G 4305:2021	別表第1	例示基準では SUS302、SUS304、SUS304L、SUS309S、SUS310S、SUS316、	対応案
	冷間圧延ステンレ	冷間圧延ステンレ	別表第3	SUS316L, SUS316J1, SUS316J1L, SUS316Ti, SUS317, SUS317L, SUS321,	最新版の規格に置き換える。
	ス鋼板及び鋼帯	ス鋼板及び鋼帯		SUS347、SUS836L、SUS890L、SUS329J1、SUS329J3L、SUS329J4L、SUS405、	SUS302 は、鋼棒のみを対象とするため、別表第1の製造方法等の欄に
				SUS410S、SUS430、SUS434、SUS410 及び SUS429 が引用されている。	(51) (棒鋼に限定) を追記する。
				最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格	対応案の根拠
				と同じである (SUS302 を除く。)。SUS302 は、最新版の規格で削除され	
				た。	行の引用規格の同等材料となる。
60	JIS G 4311:1991	JIS G 4311:2019	別表第1	例示基準では SUH660、SUH661、SUS304、SUS309S、SUS310S、SUS316、	対応案
	耐熱鋼棒	耐熱鋼棒及び線材	別表第1 注(69)	SUS317、SUS321、SUS347、SUS405 及び SUS430 が引用されている (SUH660	最新版の規格に置き換える。
	JIS G 4311:2011			は、JIS G 4311:2011)。	「SUS」の鋼種には末尾に「-HR」を付ける。
	耐熱鋼棒及び線材				SUH660 の製造方法等の欄の(69) (JIS G 4311:2011 の適用) は削除す
				最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。	る。
				化学成分	
				■ 化学成分の規定値は、現行の引用規格と同じである。	対応案の根拠
					化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				 機械的性質 ■ 熱処理、引張強さ、耐力、伸び、絞り及び硬さの規定値は、現行の引用規格の規定値と同じである。なお、硬さについては、現行の引用規格のブリネル硬さの規定値が同じであり、ビッカース硬さ及びロックウェル硬さの規定値が追加されている。この追加された硬さの規定値は、耐熱鋼板及び鋼帯の硬さの規定値と整合している。 その他 ■ 鋼種が「SUS」のものは、末尾に「-HR」を付けるようになった。 	なる。
61	JIS G 4312:1991 耐熱鋼板 JIS G 4312:2011 耐熱鋼板及び鋼帯	JIS G 4312:2019 耐熱鋼板及び鋼帯	別表第 1 注(69)	例示基準では SUH21、SUH309、SUH310、SUH330、SUH409、SUH446、SUH660、SUH661、SUS304、SUS309S、SUS310S、SUS316、SUH316Ti、SUS317、SUS321、SUS347、SUS403、SUS405 及び SUS410 である (SUH660 は、JIS G 4311:2011)。 最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格と同じである。なお、鋼種が「SUS」のものは、末尾に「-HR」を付けるようになった。	対応案 最新版の規格に置き換える。 「SUS」の鋼種には末尾に「-HR」を付ける。 SUH660の製造方法等の欄の(69) (JIS G 4311:2011の適用) は削除する。 対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料となる。
62	JIS G 4901:1991 耐食耐熱超合金棒	JIS G 4901:1999 +追補 1:2008 耐食耐熱超合金棒	別表第 1	例示基準ではNCF600B、NCF625B、NCF690B、NCF750B、NCF800B、NCF800HB 及びNCF825Bが引用されている。 最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格 と同じである。	対応案 最新版の規格に置き換える。
63	JIS G 4902:1991 耐食耐熱超合金板	JIS G 4902:2019 耐食耐熱超合金、 ニッケル及びニッ ケル合金-板及び 帯	別表第 1	例示基準ではNCF600、NCF625、NCF690、NCF750、NCF800、NCF800H及びNCF825の板材が引用されている。 最新版のJIS G 4902は、耐食耐熱超合金、ニッケル及びニッケル合金の板及び帯の規格となった(ニッケル及びニッケル合金の板及び帯の規格であるJIS H 4551が JIS G 4902に統合された。)。最新版の規格の耐食耐熱合金(板材)の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格と同じである。ニッケル及びニッケル合金の改正点は、JIS H 4551の改正の概要を参照。	対応案 最新版の規格に置き換える。材料記号の末尾は「P」から「-HP, -CP」に変更する。 対応案の根拠 耐食耐熱合金(板材)の化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料となる。 ニッケル及びニッケル合金の対応案は、JIS H 4551 の対応案を参照。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
64	JIS G 4903:1991	JIS G 4903:2017	別表第1	例示基準では NCF600TP、NCF625TP、NCF690TP、NCF800TP、NCF800HTP 及	対応案
	配管用継目無ニッ	配管用継目無ニッ	別表第3	び NCF825TP が引用されている。	最新版の規格に置き換える。
	ケルクロム鉄合金	ケルクロム鉄合金			
	管	管		最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格	対応案の根拠
				と同じである。なお、最新版の規格では、4 号試験片の伸びの規定値が	化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と
				追加された。	なる。
65	JIS G 4904:1991	JIS G 4904:2017	別表第1	例示基準ではNCF600TB、NCF690TB、NCF800TB、NCF800HTB、NCF825TB が	<u>対応案</u>
	熱交換器用継目無	熱交換器用継目無	別表第3	引用されている。	最新版の規格に置き換える。
	ニッケルクロム鉄	ニッケルクロム鉄			
	合金管	合金管		最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は、現行の引用規格	対応案の根拠
				と同じである。なお、最新版の規格では、4 号試験片の伸びの規定値が	化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と
				追加された。	なる。
66	JIS G 5101:1991	JIS G 5101:1991	別表第1		
	炭素鋼鋳鋼品	炭素鋼鋳鋼品	別表第 2 (4)		
67	JIS G 5102:1991	JIS G 5102:1991	別表第1		
	溶接構造用鋳鋼品	溶接構造用鋳鋼品	別表第 2(4)		
68	JIS G 5111:1991	JIS G 5111:1991	別表第1		
	構造用高張力炭素	構造用高張力炭素			
	鋼及び低合金鋼鋳	鋼及び低合金鋼鋳			
	鋼品	鋼品			
69	JIS G 5121:1991	JIS G 5121:2003	別表第 1 及び別表	例示基準では、SCS1T1、SCS1T2、SCS13、SCS13A、SCS14、SCS14A、SCS16、	対応案
	ステンレス鋼鋳鋼	ステンレス鋼鋳鋼	第1 注(65)(b)	SCS16A、SCS17、SCS18、SCS19、SCS19A 及び SCS21 が引用されている。	最新版の規格に置き換える。
	口口	口口口	別表第 2(4)		
			別表第3	最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は現行の引用規格と	対応案の根拠
				同じである。	化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と
					なる。
70	JIS G 5122:1991	JIS G 5122:2003	第 39 条第 2 項	例示基準では、SCH22 及び SCH22CF が引用されている。	<u>対応案</u>
	耐熱鋼鋳鋼品	耐熱鋼鋳鋼品	(2),(3) 及び(4)		最新版の規格に置き換える。
			(機械試験)	最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は現行の引用規格と	
			別表第1	同じである。	対応案の根拠
					化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と
					なる。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
71	JIS G 5131:1991	JIS G 5131:2008	別表第1	例示基準では、SCMnH2 が引用されている。	対応案
	高マンガン鋼鋳鋼	高マンガン鋼鋳鋼			最新版の規格に置き換える。
	品	品		最新版の規格の化学成分及び機械的性質の規定値は現行の引用規格と	
				同じである。	対応案の根拠
					化学成分及び機械的性質の変更はなく、現行の引用規格の同等材料と
					なる。
72	JIS G 5151:1991	JIS G 5151:1991	別表第1		
	高温高圧用鋳鋼品	高温高圧用鋳鋼品			
73	JIS G 5152:1991	JIS G 5152:1991	別表第1		
	低温高圧用鋳鋼品	低温高圧用鋳鋼品	別表第2 備考1ハ		
74	JIS G 5201:1991	JIS G 5201:1991	別表第1		
	溶接構造用遠心力	溶接構造用遠心力			
	鋳鋼管	鋳鋼管			
75	JIS G 5202:1991	JIS G 5202:1991	別表第1		
	高温高圧用遠心力				
	鋳鋼管	 鋳鋼管			
76	JIS H 3100:1992	JIS H 3100:2018	別表第1	例示基準では合金番号 C1020、C1100、C1201、C1220、C4621、C4640、	対応案
		銅及び銅合金の板	別表第3	C6140、C6161、C6280、C6301 及び C7060 及び C7150 が引用されている。	最新版の規格に置き換える。
	及び条	及び条			(6301 は削除する。
				最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。	C1020、C1100、C1201 及び C1220 の適用寸法の厚さ 0.30mm 以上 3mm 以
				材料の種類	下の区分は、削除する。
				■ C6301 は最新版の規格で削除された。	사람수 A H M
				<u>化学成分</u> ■ C1201 の P の規定値の上限は、0.015%未満から 0.014%以下になっ	対応案の根拠 化学成分の規定の改正は、現行の引用規格の化学成分の規定の範囲内
				■ C1201 の P の	であり、現行の引用規格の同等材料となる。
				~。 ■ C6161 及び C6280 に Pb の規定値(0.02%以下)が追加された。	最新版の規格で削除された C6301 は、例示基準から削除することとし
				■ C7060 及び C7150 の Pb の規定値は、0.05%以下から 0.02%以下に低	
				減された。また、Cuの規定値は「-」から「残部」となった。現行	
				の引用規格の「Cu+Fe+Mn+Ni=99.5%以上」は、注文者の要求でCu	
				の分析を行った場合の規定となった。	
				機械的性質	
				■ 各質別について、引張強さ及び伸びの規定値は、適用寸法 (外径及	
				び肉厚) を含め同じである。なお、現行の引用規格の C1020、C1100、	
				C1201 及び C1220 の適用寸法の厚さ 0.30mm 以上 3mm 以下の区分	

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				は、厚さ 0.30mm 以上 30mm 以下の区分と重複しているため最新版の規格で削除された。	
77	JIS H 3250:1992 銅及び銅合金棒	JIS H 3250:2021 銅及び銅合金の棒	別表第 1 別表第 3	例示基準では合金番号で C1020、C1100、C1201、C1220、C2600、C2700、C2800、C3601、C3602、C3603、C3604、C3712 及び C3771 が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 化学成分 ■ C1201 の P の規定値の上限は、0.015%未満から 0.014%以下になった。 ■ C2600、C2700 及び C2800 に A1、Mn 及び Ni の規定値(上限値)が追加された。 ■ C3601、C3602、C3603 及び C3604 に Ni 及び As の規定値(上限値)が追加された。 ■ C3602 及び C3604 の Fe+Sn の規定値(上限値)は、1.2%以下から 0.8%以下に低減された。 ■ C3712 及び C3771 に Ni 及び As の規定値(上限値)が追加された。 ■ C3712 及び C3771 に Ni 及び As の規定値(上限値)が追加された。	対応案 最新版の規格に置き換える。 C1020BDV-0、C1100BDV-0、C1201BDV-0 及び C1220BDV-0 は、それぞれ C1020BDV-0、C1100BDV-0、C1201BDV-0 及び C1220BDV-0 に変更する。 対応案の根拠 化学成分の規定値及び機械的性質の適用寸法の改正は、現行の引用規格規定の範囲内であり、現行の引用規格の同等材料となる。 C1020BD-0、C1100BD-0、C1201BD-0 及び C1220BD-0 は、別表第3に耐力の値が規定されているため、耐力の規定値が要求されることを明確にするため、圧力容器用の記号を付ける。
78	JIS H 3300:1997 銅及び銅合金継目 無管	JIS H 3300:2018 銅及び銅合金の継 目無管	別表第 1 別表第 3	例示基準では合金番号で C1020、C1100、C1201、C1220、C2300、C2800、C4430、C6870、C6871、C6872、C7060、C7100 及び C7150 が引用されている。	<u>対応案</u> 最新版の規格に置き換える。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は	規格が引用されて	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
		移行先の規格	いる条項		보다&기계 line
				最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 化学成分 C7060、C7100 及び C7150 の Pb の規定値 (0.05%以下) は、0.02%以下に低減された。 機械的性質 C4430T、C4430TS、C7060T 及び C7060TS の質別 0 について、0.2%耐力の規定値は 105N/mm²以上から 103N/mm²以上になった。なお、別表第 3 の温度 40℃における当該材料の 0.2%耐力の規定値は、103N/mm²である。 	
79	JIS H 3320:1992 銅及び銅合金溶接 管	JIS H 3320:2006 銅及び銅合金の溶 接管	別表第 1	例示基準では合金番号で C1220、C2600、C2680、C4430、C7060 及び C7150 が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 化学成分 ■ C2680 の Pb の規定値は、0.07%以下から 0.05%以下となった。 機械的性質 ■ 各質別について、引張強さ及び伸びの規定値は、適用寸法(外径及 び肉厚)を含め同じである。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 C2680 の化学成分の Pb の規定値は、現行の引用規格の規定値の範囲内 であり、現行の引用規格の同等材料となる。
80	JIS H 4000:1988 アルミニウム及び アルミニウム合金 の板及び条	JIS H 4000:2014 +追補 1:2017 アルミニウム及び アルミニウム合金 の板及び条	別表第 1 別表第 3	例示基準では A1050P、A1070P、A1080P、A1100P、A1200P、A3003P、A3203P、A3004P、A5052P、A5652P、5083P、A5083PS、A5086P、A5154P、A5254P、A5454P、A6061P 及び A7N01P が引用されている。最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 材料の種類 A5652P は削除された。 合金番号 A7N01P は、A7204P になった。 化学成分 A1050P 及び A1070P に、V の規定値(0.05%以下)が追加された。 A1080P に、V の規定値(0.05%以下)、Ga の規定値(0.03%以下)が追加された。 A1100P の Si+Fe の規定値は、上限値 1.0%以下から 0.95%以下になった。 A5154P の Si+Fe の規定値(0.45%以下)は、Si の規定値(0.25%以	最新版の規格に置き換える。 A7N01 は、A7204 (A7N01) に置き換える。 A5652P は削除する。 現行の引用規格から引張強さ又は耐力の規定値が低減した材料については、現行の引用規格の引張強さ又は耐力の値以上であることを確認する規定を、別表第1及び別表第3の注記に追加する。 対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の規定は、国際規格との整合による改正が行われている。化学成分については、現行の引用規格から大幅な変更はないが、機械的性質の引張強さ又は耐力の規定値の低減については別表第1 (許容引張応力)、別表第3 (降伏点又は耐力)及び別図第1図B

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				下)と Fe の規定値 (0.40%以下) に分けられた。 機械的性質	度確認の注記を追加した。
81		JIS H 4040:2015 アルミニウム及び アルミニウム合金 の棒及び線	別表第 3	例示基準では合金番号 A1050、A1070、A1100、A1200、A2024、A3003、A5052、A5056、A5083、A6061、A6063、A7N01 及び A7003 が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 材料の種類	対応案 最新版の規格に置き換える。A7N01 は、A7204 (A7N01) に置き換える。 現行の引用規格から引張強さ又は耐力の規定値が低減した材料につい ては、現行の引用規格の引張強さ又は耐力の値以上であることを確認 する規定を、別表第1及び別表第3の注記に追加する。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				 ■ 合金番号 A7N01 は、A7204 になった。 化学成分 ■ A1050 及び A1070 に、V の規定値 0.05%以下が追加された。 ■ A1100 の Si+Fe の規定値は、1.0%以下から 0.95%以下になった。 ■ A2024 の Zr+Ti の規定値は、0.20%以下から受渡し当事者間の協定による規定値となった。 機械的性質 ■ A1200BE 及び A1200BES の質別 H112 について、径 35mm 未満の耐力の規定値は 20N/mm²以上から 25N/mm²以上になった。 ■ A6061BE 及び A6061BES の質別 T4 について、引張強さの規定値は 175N/mm²以上から 180N/mm²以上になった。 ■ A6061BE 及び A6061BES の質別 T6 について、引張強さの規定値は 265N/mm²以上から 260N/mm²以上に、耐力の規定値は 245N/mm²以上から 240N/mm²以上から 260N/mm²以上になった。 ■ A6063BE 及び A6063BES の質別 T5 について、径 12mm 以下の引張強さは 155N/mm²以上から 150N/mm²以上に、径 12mm を超え 25mm 以下の耐力の規定値は 110N/mm²以上から 105N/mm²以上になった。 ■ A1200BD 及び A1200BDS の質別 0 について、径 3mm を超え 100mm 以下の区分は径 3mm を超え 30mm 以下、及び径 30 を超え 100mm 以下に分けられた。径 3mm を超え 30mm 以下の耐力の規定値は 20N/mm²以上から 30N/mm²以上に、径 30mm を超え 100mm 以下の区分は径 3mm を超え 30mm 以下の耐力の規定値は 20N/mm²以上から 30N/mm²以上に、径 30mm を超え 100mm 以下の伸びの規定値は 20%以上から「-」になった。 ■ A5052BD 及び A5052BDS の質別 0 について、引張強さの規定値は 175~215N/mm²から 170~220N/mm²になった。 	対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の規定は、国際規格との整合による改正が行われている。化学成分については、現行の引用規格から大幅な変更はないが、機械的性質の引張強さ又は耐力の規定値の低減については別表第1(許容引張応力)、別表第3(降伏点又は耐力)及び別図第1図B(外圧線図)に影響する。このため、別表第1及び別表第3の注記に強度確認の注記を追加した。
82		JIS H 4080:2015 アルミニウム及び アルミニウム合金 継目無管	別表第 1 別表第 3	例示基準では合金番号でA1050、A1070、A1100、A1200、A3003、A3203、A5052、A5056、A5083、A5154、A5454、A6061、A6063、A7N01 及びA7003が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 材料の種類	対応案 最新版の規格に置き換える。 A7N01 は、A7204 (A7N01) に置き換える。 対応案の根拠 化学成分の規定は、国際規格との整合による改正が行われているが、現 行の引用規格から大幅な変更はなく、一部の規定は現行の引用規格の 規定の範囲内である。機械的性質の規定は同じである。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				■ A5154のSi+Feの規定値(0.45%以下)は、Siの規定値0.25%以下、Feの規定値0.40%以下になった。 機械的性質 ■ 例示基準に規定の材料の範囲では、引張強さ、耐力及び伸びの規定値は同じ。	
83	JIS H 4090:1990 アルミニウム及び アルミニウム合金 溶接管	_	別表第 1	例示基準では合金番号で A1050、A1100、A1200、A3003、A3203 及び A5052 が引用されている。 JIS H 4090 の溶接管を製造するメーカが存在しなくなり、規格を存続する必要がなくなったため廃止された。	対応案 JIS H 4090 は削除する。 対応案の根拠 当該規格の廃止理由から、当該規格は削除することした。
84		JIS H 4100:2015 アルミニウム及び アルミニウム合金 押出形材	別表第 1 別表第 3	例示基準では合金番号で A1100、A1200、A2024、A3003、A3203、A5052、A5454、A5083、A5086、A6061、A6063、A7N01 及び A7003 が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。 材料の種類	対応案 最新版の規格に置き換える。 A7N01 は、A7204 (A7N01) に置き換える。 現行の引用規格から引張強さ又は耐力の規定値が低減した材料については、現行の引用規格の引張強さ又は耐力の値以上であることを確認する規定を、別表第1及び別表第3の注記に追加する。 対応案の根拠 化学成分及び機械的性質の規定は、国際規格との整合による改正が行われている。化学成分については、現行の引用規格から大幅な変更はないが、機械的性質の引張強さ又は耐力の規定値の低減については別表第1 (許容引張応力)、別表第3 (降伏点又は耐力)及び別図第1図B (外圧線図)に影響する。このため、別表第1及び別表第3の注記に強度確認の注記を追加した。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
85	JIS H 4140:1988	JIS H 4140:1988	別表第1		
	アルミニウム及び	アルミニウム及び			
	アルミニウム合金	アルミニウム合金			
	鍛造品	鍛造品			
86	JIS H 4551:1997	JIS G 4902:2019	別表第1	例示基準では合金記号で NiCu30、Ni99.0、Ni99.0-LC、NiMo30Fe5、	対応案
	ニッケル及びニッ	耐食耐熱超合金、	別表第1 備考3	NiMo28、NiMo16Cr15Fe6W4、NiCr22Fe20Mo6Cu2Nb 及びNiCr21Fe18Mo9 が	現行の引用規格のままとする(年版は2000年に修正する。)。
	ケル合金板及び条	ニッケル及びニッ	別表第3	引用されている。	
		ケル合金-板及び			対応案の根拠
		帯		JIS H 4551 は廃止され、JIS G 4902 に置き換えられた。JIS G 4902 の	JIS H 4551の解説より、当該規格の改正の経緯を以下に示す。
				ニッケル及びニッケル合金に係る主な改正点は、以下のとおり。なお、	■ 1977年に制定され、1991年の改正において規格体系分類の整備や
				例示基準の JIS H 4551:1997 は存在しないため、JIS H 4551:2000 と最	ASTM 規格との整合が行われた。
				新版の規格を比較する。	■ 2000 年の改正で ASTM 規格を主体とした規格内容から対応国際規
				材料の種類	格 (ISO 6208 及び ISO 9722) への整合が行われた。この改正によ
				■ 現行の引用規格では合金記号 (Ni99.0 等) と合金番号 (NW2200)	り、ASTM 規格を基礎とした国内外の市場への対応が困難になると
				が規定されていたが、JIS G 4902 では合金番号のみが規定された。	いう課題が生じた。
				<u>化学成分</u>	■ 2019年の改正で JIS G 4902(耐食耐熱超合金、ニッケル及びニッ
				■ Ni99.0及びNi99.0-LCについて、Cuの規定値は0.2%以下から0.25%	
				以下に、Mn の規定値は 0.3%以下から 0.35%以下に、Si の規定値は	
				0.3%以下から 0.35%以下になった。	が行われた。
				■ NiCu30 の S の規定値は、0.025%以下から 0.024%以下になった。	この経緯より、JIS G 4902: 2019 のニッケル及びニッケル合金は、JIS
				■ NiCr22Fe20Mo6Cu2NbのMoの規定値は、5.0~7.5%から5.50~7.50%	
				になった。	なった。
				■ NiCr21Fe18Mo9のBの規定値(0.010%以下)は削除された。	化学成分は、現行の引用規格からの改正はあるものの大幅な変更では
				機械的性質	ない。一方、熱処理及び機械的性質の規定が変更されている。熱処理及
				NiCu30 について	び機械的性質の規定値の低減については別表第1(許容引張応力)、別
					表第3(降伏点又は耐力)、別図第1図B(外圧線図)に影響する。
				た。	また、現行の例示基準の前の版では、JIS H 4551:1991 のニッケル銅合
				■ NiMo30Fe5 について、	金のみが引用されていた。この他の材料は、現行の例示基準で JIS H
				 適用厚さは 4.0mm から 4.8mm に区分けが変更された。 	4551:2000 が引用された際に追加されたものであり、以前より使用され
				・ 熱処理は焼なまし(A)から固溶化熱処理(S)になった。	てきた規格材料ではない。
					以上を考慮して、現行の引用規格のままとした(年版の修正は行う。)。
				の規定値は、315N/mm ² 以上から310N/mm ² 以上になった。	
				 厚さ 4.8mm(現行の引用規格では 4.0mm)以下の引張強さの規 	
				定値は、790N/mm ² 以上から 795N/mm ² 以上になった。	
				■ NiMo28 について、	

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
87	JIS H 4552:2000		別表第 1		対応案
	ニッケル及びニッケル合金継目無管		別表第 1 備考 3 別表第 3	及び Ni Cr 21 Fe 18 Mo 9 が引用されている。 JIS H 4552 は、将来的に市場需要がないこと及び改正の見込みがない ことより廃止された。	JIS H 4552 は削除する。 <u>対応案の根拠</u> 当該規格の廃止理由から、当該規格は削除することした。
88	JIS H 4553:1999 ニッケル及びニッ ケル合金棒	JIS H 4553:1999 ニッケル及びニッ ケル合金棒	別表第1 別表第1 備考3		
89	JIS H 4600:1993 チタン板及び条	JIS H 4600:2012 チタン及びチタン 合金-板及び条	別表第 1 別表第 3	最新版の JIS H 4600 は、チタンパラジウム合金板及び条(旧 JIS H 4605) と統合され、チタン及びチタン合金の板及び条の規格となった。旧 JIS H 4600 及び旧 JIS H 4605 について、例示基準ではチタン (1 種、2 種及び 3 種) 及びチタンパラジウム合金 (12 種及び 13 種) が引用されている。 旧 JIS H 4600 及び旧 JIS H 4605 から最新版の JIS H 4600 への主な改正点は以下のとおり。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 化学成分の規定値は現行の引用規格の規定の範囲内である。なお、化学 成分の規定値は、他の形状のチタン及びチタン合金の規格と整合して いる。 機械的性質は、現行の引用規格と同じである。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				 化学成分 ■ 各材料のNの規定値(上限値)は、現行の引用規格の規定値から 0.02%低減された。 ■ 各材料にCの規定値(0.08%以下)が追加された。 機械的性質 引張強さ、耐力及び伸びの規定値は同じである。 	
90	JIS H 4605:1993 チタンパラジウム 合金板及び条	JIS H 4600:2012 チタン及びチタン 合金-板及び条	別表第1	JIS H 4605 は、JIS H 4600 に統合されたため、廃止された。 統合による改正の概要は、JIS H 4600 の改正の概要に示す。	対応案 最新版の規格 (JIS H 4600) に置き換える。 対応案の根拠 改正の概要の理由による。
91	JIS H 4630:1994 配管用チタン管	JIS H 4630:2012 チタン及びチタン 合金-継目無管	別表第 1 別表第 3	最新版の JIS H 4630 は、チタン管 (旧 JIS H 4630) とチタンパラジウム合金管 (旧 JIS H 4635) の統合により、チタン及びチタン合金の継目無管の規格となった。 旧 JIS H 4630 及び旧 JIS H 4635 について、例示基準ではチタン (1種、2種及び3種) 及びチタンパラジウム合金 (12種及び13種) が引用されている。 旧 JIS H 4630 及び旧 JIS H 4635 から最新版の JIS H 4630 への主な改正点は以下のとおり。 化学成分 : ■ 各材料の H の規定値は、0.015%以下から 0.013%以下になった。 ■ 各材料の N の規定値 (上限値) は、現行の引用規格の規定値から 0.02%低減された。 ■ 各材料に C の規定値 (0.08%以下) が追加された。 機械的性質 ■ 引張強さ及び伸びの規定値は同じである。耐力の規定値は元々ない。	最新版の規格に置き換える(溶接管は JIS H 4635 に、継目無管は JIS H 4630 に置き換える。)。
92	JIS H 4631:1994 熱交換器用チタン 管	JIS H 4631:2018 チタン及びチタン 合金ー熱交換器用 溶接管	別表第 1 別表第 3	最新版の JIS H 4631 は、熱交換器用チタンパラジウム合金管(旧 JIS	最新版の規格に置き換える (熱交換器用溶接管は JIS H 4631 に、熱交換器用継目無管は JIS H 4632 に置き換える。)。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				旧 JIS H 4631 及び旧 JIS H 4636 から最新版の JIS H 4631 への主な改正点は以下のとおり。 化学成分 ■ 各材料の H の規定値は、0.015%以下から 0.013%以下になった。 ■ 各材料の N の規定値(上限値)は、現行の引用規格の規定値から 0.02%低減された。 ■ 各材料に C の規定値(0.08%以下)及びその他の添加元素の規定値(個々及び合計)が追加された。 機械的性質 ■ 引張強さの規定値は同じ。耐力の規定値は元々ない。 ■ 1種の伸びの規定値は、27%以上から 24%以上になった。 ■ 11種の伸びの規定値は、27%以上から 23%以上になった。 ■ 12種の伸びの規定値は、27%以上から 20%以上になった。 その他 ■ 冷間仕上げの溶接管(記号 WC が付く溶接管)は削除された。	対応案の根拠 化学成分の規定値は現行の引用規格の規定の範囲内である。なお、化学成分の規定値は、他の形状のチタン及びチタン合金の規格と整合している。 機械的性質は、伸びを除き、現行の引用規格と同じである。伸びの規定値の改正は、国際規格との整合によるものである。
93	JIS H 4635:1994 配管用チタンパラ ジウム合金管	JIS H 4635:2012 チタン及びチタン 合金ー溶接管	別表第 1	最新版の JIS H 4635 は、チタン管 (旧 JIS H 4630) とチタンパラジウム合金管 (旧 JIS H 4635) の統合により、チタン及びチタン合金の溶接管の規格となった。 旧 JIS H 4630 及び旧 JIS H 4635 について、例示基準でははチタン (1種、2種及び3種) 及びチタンパラジウム合金 (12種及び13種) が引用されている。 旧 JIS H 4630 及び旧 JIS H 4635 から最新版の JIS H 4635 への主な改正点は以下のとおり。 化学成分 ■ 各材料の H の規定値は、0.015%以下から 0.013%以下になった。 ■ 各材料の N の規定値(上限値)は、現行の引用規格の規定値から 0.02%低減された。 ■ 各材料に C の規定値(0.08%以下)が追加された。 機械的性質: ■ 引張強さ及び伸びの規定値は同じである。耐力の規定値は元々ない。	最新版の規格に置き換える(溶接管は JIS H 4635 に、継目無管は JIS H 4630 に置き換える。)。 <u>対応案の根拠</u> 化学成分の規定値は現行の引用規格の規定の範囲内である。なお、化学成分の規定値は、他の形状のチタン及びチタン合金の規格と整合して

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
94	JIS H 4636:1994 熱交換器用チタン パラジウム合金管	移行先の規格 JIS H 4632:2018 チタン及びチタン 合金一熱交換器用 継目無管	別表第 1	JIS H 4636 は、JIS H 4632 に移行されたため、廃止された。実質、旧 JIS H 4636 と旧 JIS H 4631 が統合され、JIS H 4632 としてチタン及 びチタン合金の熱交換器用継目無管の規格になった。 旧 JIS H 4631 及び旧 JIS H 4636 について、例示基準ではチタン (1種、2種及び3種)及びチタンパラジウム合金 (12種及び13種)が引用されている。 旧 JIS H 4631 及び旧 JIS H 4636 から JIS H 4632 への主な改正の概要 は以下のとおり。 化学成分 名材料の H の規定値は、0.015%以下から 0.013%以下になった。 各材料の N の規定値(上限値)が現行の引用規格の規定値から 0.02%低減された。 各材料に C の規定値(0.08%以下)が追加された。 機械的性質 引張強さ及び伸びの規定値は同じである。耐力の規定値は元々な い。	最新版の規格に置き換える(熱交換器用溶接管は JIS H 4631 に、熱交換器用継目無管は JIS H 4632 に置き換える。)。
95	JIS H 4650:1993 チタン棒	JIS H 4650:2016 チタン及びチタン 合金ー棒	別表第 1 別表第 3	最新版の JIS H 4650 は、チタンパラジウム合金棒 (旧 JIS H 4655) と 統合され、チタン及びチタン合金の棒の規格となった。 旧 JIS H 4650 及び旧 JIS H 4655 について、例示基準ではチタン (1種、2種及び3種) 及びチタンパラジウム合金 (12種及び13種) が引用されている。 旧 JIS H 4650 及び旧 JIS H 4655 から最新版の JIS H 4650 の主な改正点は以下のとおり。 化学成分 ■ 各材料の H の規定値は、0.015%以下から 0.013%以下になった。機械的性質: ■ 引張強さ、耐力及び伸びの規定値は同じである。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 化学成分の規定値は現行の引用規格の規定の範囲内である。なお、化学 成分の規定値は、他の形状のチタン及びチタン合金の規格と整合して いる。 機械的性質は、現行の引用規格と同じである。
96	JIS H 4655:1993 チタンパラジウム 合金棒	JIS H 4650:2016 チタン及びチタン 合金-棒	別表第 1	JIS H 4655 は、JIS H 4650 に統合されたため、廃止された。 統合による改正の概要は、JIS H 4650 の改正の概要に示す。	対応案最新版の規格 (JIS H 4650) に置き換える。対応案の根拠改正の概要の理由より、JIS H 4650 に置き換える。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
97	JIS Z 2202:1998	JIS Z 2242:2018	第 59 条第 1 項(2)	JIS Z 2202 は、JIS Z 2242 に統合されたため、廃止された。	対応案
	金属材料衝撃試験	+追補 1:2020	(衝撃試験)	統合による改正の概要は、JIS Z 2242の改正の概要に示す。	最新版の規格 (JIS Z 2242) に置き換える。
	片	金属材料のシャル	別 表 第 1 注		
		ピー衝撃試験方法	(65) (a)		対応案の根拠
					JIS Z 2242の試験片は、現行の引用規格と公称寸法は同じである。
98	JIS Z 2242:1998	JIS Z 2242:2018	第59条第2項(衝	例示基準では、シャルピー衝撃試験方法の規格として JIS Z 2242 が引	対応案
	金属材料衝擊試験	+追補 1:2020	撃試験)	用されている。	最新版の規格に置き換える。
	方法	金属材料のシャル	別表第1 注		第59条第2項の試験片の「幅」は「厚さ」に変更する。この変更は特
		ピー衝撃試験方法	(65) (a)	最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。	定設備検査規則第40条に対しても必要である。
				試験片	
				■ 試験片の寸法の定義は、試験片のノッチに平行な方向の寸法は「厚	対応案の根拠
				さ」(現行の引用規格では「幅」)、試験片のノッチ面とその反対面	試験片の形状及び基本的な試験方法は、現行の引用規格と同等である。
				との間隔は「幅」(現行の引用規格では「高さ」)に変更された。	最新版の規格のシャルピー衝撃試験を採用しても、現行の引用規格と
				■ 試験片の公称寸法は、最新版の規格に取り込まれた旧 JIS Z 2202	同等の衝撃試験を実施することができるため、最新版の規格に置き換
				と同じである。厚さ、幅、ノッチ下幅及びノッチ位置の寸法の許容	えることとした。
				差は若干緩和され、表面粗さの規定が追加された。	
				試験手順	
				■ 加熱又は冷却後の試験片の試験機まで移動は 5 秒以内に行うこと	
				は同じである。最新版の規格では、試験片の温度と室温又は試験機	
				の温度の差が 25℃未満の場合は、例外で 10 秒以内とすることがで	
				きるようになった。	
				■ 最新版の規格では、吸収エネルギーは、試験機の初期位置エネルギー	
				ーの 80%を超えないことが望ましいと規定された。この値を超える	
				場合には、試験報告書への付記が要求される。現行の引用規格で	
				は、試験機の定格容量の80%を超えた試験は無効となる。	
				■ 最新版の規格では、現行の引用規格にない規定として、次の規定が	
				追加された。	
				・ 試験機の軸受け等の摩擦損失の測定。各試験日の最初に試験の	
				前に摩擦損失の確認を行い、吸収エネルギーの測定において摩	
				擦損失を考慮する。なお、現行の引用規格では、吸収エネルギ	
				ーの値を特に詳しく必要とする場合に、ハンマーの運動中に失 - たエネルギーた老虎士ではある。	
				ったエネルギーを考慮する式がある。	
				・ 試験片の詰まり。試験機の中で試験片が詰まった場合は、試験	
				結果は無効とし、試験機の検査を行う。 ・ 計験後の検索、計験性の禁則まるの如人が、砂紫後の計験性の	
				・ 試験後の検査。試験片の識別表示の部分が、破断後の試験片の	

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				変形部分に入っていた場合は、試験結果への影響を考慮し、試	
				験報告書への記録が要求される。	
99	JIS Z 2343:1992	JIS Z 2343-1:2017	第65条第1項(浸	例示基準では、浸透探傷試験方法として JIS Z 2343 が引用されてい	対応案
	浸透探傷試験方法	非破壊試験—浸透	透探傷試験方法	る。	最新版の規格(JIS Z 2343-1)に置き換える。
	及び浸透指示模様	探傷試験一第1	等)		
	の分類	部:一般通則:浸透		最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。	対応案の根拠
		探傷試験方法及び		探傷剤	最新版の規格の探傷剤、試験方法及びきずの分類に係る規定は、現行の
		浸透指示模様の分		■ 浸透液(タイプ)、余剰浸透液除去剤(方法)及び現像剤(フォー	引用規格と基本は同じである。最新版の規格では、探傷剤の適合正につ
		類		ム) の分類の記号が変更された。基本的な分類は大幅な変更はない	いて部編成の規格が引用されており、現行の引用規格よりもより具体
		JIS Z 2343-2:2017		(現行の引用規格の現像剤にあった「無現像」は削除された。)。	的な規定が追加されている。最新版の規格に置き換えた場合でも、現行
		非破壊試験—浸透		■ 探傷剤について、組合せの制限事項(同一製造事業者であること)、	の引用規格と同等の浸透探傷試験を実施することができる。
		探傷試験一第2		感度レベルの評価、試験体との適合性の評価が追加された。これら	
		部:浸透探傷剤の		の評価には、JIS Z 2343-2 及び JIS Z 2343-3 が引用された。	
		試験		試験方法	
		JIS Z 2343-3:2017		■ 前処理は、現行の引用規格と基本的に同じである。最新版では、機	
		非破壊試験—浸透		械的前処理、化学的前処理等の各前処理方法に対して、注意事項が	
		探傷試験一第3		追加された。	
		部:対比試験片		■ 試験温度(乾燥を除く。)は、10~50℃と規定された。規定外の試	
		JIS Z 2343-4:2001		験温度における浸透探傷試験方法については、JIS Z 2345-5 及び	
		非破壊試験—浸透		JIS Z 2345-6 が引用された。	
		探傷試験一第4		■ 浸透液の適用は、現行の引用規格と基本的に同じである。現行の引	
		部:装置		用規格の浸透時間の標準時間(5~10分の範囲)は削除され、最新	
				版の規格では 5~60 分、かつ、浸透剤の製造者の推奨浸透時間よ	
				りも長い時間と規定された。	
				■ 余剰浸透液の除去は、現行の引用規格と基本的な要求事項は同じ	
				である。最新版の規格では、除去剤の種類(水、有機溶剤及び乳化	
				剤)ごとに注意事項が追加された。	
				■ 現像剤の適用は、現行の引用規格と基本的な要求事項は同じ。現像	
				時間は、現行の引用規格の標準時間(7分)は削除され、推奨時間	
				10~30 分と規定された。	
				■ 観察は、JIS Z 2323 によることとなった。	
				■ 蛍光浸透探傷試験の紫外線照度は、800 µ W/cm ² 以上から 1,000 µ	
				W/cm ² 以上になった。	ļ ,
				■ 指示模様と疑似模様の判別の方法として、ワイプオフ法が追加さ	
				れた。	

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				きずの分類 ■ 現行の引用規格の「欠陥の分類」は、最新版の規格では「きずの分	
				類」に名称が変更された。	
				■ 指示模様の分類は、現行の引用規格と同じ。	
100	JIS Z 3060:1994	JIS Z 3060:2015	第63条(超音波探	例示基準では、溶接部(アルミニウム合金の溶接部を除く。)の超音波	<u>対応案</u>
	鋼溶接部の超音波 探傷試験方法	鋼溶接部の超音波 探傷試験方法	傷試験方法等)	探傷試験方法として JIS Z 3060 が引用されている。	最新版の規格に置き換える。
				最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。	対応案の根拠
				探傷の準備	きずの検出に係る感度の準備、校正、探傷の方法等に係る基準について
				■ 斜角探触子の周波数は、中間の周波数が適切な場合があることか	は、探傷技術の進歩が反映されたことによる基準の合理化によるもの
				ら、ビーム路程に応じ周波数区分(3.5~5MHz、2~3.5MHz、2~5MHz	改正が主である。現在はデジタル探傷器の使用が一般的であるが、JIS
				及び 2MHz) から周波数を選択する規定となった。現行の引用規格	Z 2351 (超音波探傷器の電気的性能測定方法) や JIS Z 2352 (超音波
				では母材の厚さに応じて 2MHz 又は 5MHz を選択する規定である。	探傷装置の性能測定方法)の規定が引用されており、これに対応できる
				この改正は、探触子の公称寸法や性能等の項にも反映されている。	ようもなっている。
				■ 現行の引用規格の音響異方性の検定は、最新版の規格では、STB 音	最新版の規格では、感度調整には横穴タイプの RB 対比試験片の使用が
				速比 (STB の音速と探傷方向の母材の音速の比) から探傷に使用す	基本となっている。現行の引用規格から、対比試験片は種類及び形状は
				る屈折角を求める規定となり、これにより探傷方向の屈折角に及	変更されているが、規格の改正検討の際に、最新版の規格の RB 試験片
				ぼす影響が考慮されるため削除された。これに伴い。音響異方性が	による感度調整でも十分な検出能力があることが確認されている。な
				ある場合の試験方法も削除された。	お、「高圧ガス特定設備等の試験検査に関する質疑応答集」では、RB-4
					から RB-41 への改正が行われた 2002 年版の適用が認められている。
					試験の基本的な手順及びきずの分類は現行の引用規格と同等である。
					また、最新版の規格では、探傷の一般事項(本体規定)と個別の探傷方
				損失が 12dB を超えないように仕上げることが要求されている。	法(附属書)の対応が整理されている。最新版の規格に置き換えた場合
				■ 探傷の時期は、現行の引用規格の溶接熱処理後の指定に加え、低温	でも、現行の引用規格と同等の超音波探傷試験を行うことができる。
				割れの発生が予想される材料について溶接完了後の必要な時間が	
				経過した後に探傷を行うことと規定された。	
				試験方法	
				■ 感度調整に使用する対比試験片 RB-4 は、RB-41 に変更された。RB-	
				41 は、RB-4 と長さ及び厚さの規定は同じであるが、試験体の厚さ	
				との対応関係、標準穴の位置及び個数が異なる。また、最新版の規	
				格では、音響特性の違いにより、A(同一の材料及び探傷面)、B(均	
				質な低減衰材料で、探傷面を仕上げ)に分けらている。	
				■ 各探傷方法について、RB-41A の探傷感度の調整は基本不要となっ	
				た。RB-41B の場合は現行の引用規格の RB-4 の探傷感度の調整と同	

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				等である。最新版の規格では、No.4~7の場合に、対比試験片の横	
				穴の径の違いによる感度補正が必要になった。	
				■ 平板継手、円周継手及び長手継手溶接部の探傷において、測定範囲	
				の調整において、継手形状に応じた探傷範囲が規定された。	
				■ 円周継手溶接部の探傷方法について、現行の引用規格では、曲率半	
				径が 250mm 以上の場合の探傷感度の調節等に使用する対比試験片	
				は RB-4 であるが、最新版の規格では RB-42 (旧 RB-A8) 又は RB-A6	
				(いずれも曲率半径 50mm を超え 250mm 未満の場合に適用する試験	
				片)が使用できるようになった。	
				■ 円周継手及び長手継手溶接部円周継手の探傷において、探触子の	
				接触面の曲面加工やジグの使用が明確化され、探触子の探傷面の	
				加工を行った場合の入射点の測定方法 (STB 試験片の角部を使用し	
				た方法)、測定範囲の調整方法及び探傷屈折角の選定が追加され	
				た。また、内面からの探傷が明確化され、内面から探傷を行う場合	
				と外面から探傷を行う場合の場合分けがされた。	
				■ 長手継手溶接部の探傷の適用範囲は、肉厚対外径比 13%以下から	
				16%以下に変更された。これは、探触子の公称屈折角の下限 40°と	
				対応している。なお、現行の引用規格における探触子の公称屈折角	
				の下限 35°は製作困難なことから削除された。	
				■ 長手継手溶接部の探傷において、現行の引用規格では、曲率半径が	
				250mm以上の場合の探傷感度の調整等に使用する対比試験片はRB-	
				4 であるが、最新版の規格では、RB-41 及び曲率半径が 50mm を超	
				え 250mm 未満の場合に使用する RB-43 (旧 RB-A7) を使用できるよ	
				うになった。	
				■ 鋼管分岐継手及びノズル継手溶接部の探傷方法は、規格本体と同	
				じ項立てで、規格本体の規定と関連した一連の試験方法として規	
				定が困難という理由から、附属書(参考)となった。	
				■ 鋼管分岐継手及びノズル継手溶接部の適用範囲は、肉厚対外径比	
				13%以下から 16%以下に変更された(この理由は、長手継手溶接部	
				の探傷の理由と同じ。)。 平板継手、円周継手及び長手継手溶接部の	
				探傷と共通の事項は、最新版の規格の改正が反映されているが、基	
				本的な手順は現行の引用規格と同じである。	
				探傷器及び探触子の機能及び性能	
				■ 探傷器の電圧変動に対する安定度は、JIS Z 2351 (超音波探傷器	
				の電気的性能測定方法) に測定方法が規定されたため、この測定方	

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は	規格が引用されて	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
		移行先の規格	いる条項		
				法が追加された。	
				■ 斜角探触子の性能の点検項目に、公称屈折角と STB 屈折角との差	
				異が追加された。	
				■ 探触子の点検時期は、現行の引用規格では主に購入及び補修を行	
				った直後であるが、最新版の規格では購入及び点検から 12 か月以	
				内ごとの点検が追加された。	
				きずの分類	
				<u>- / - / - / - / - / - / - / - / - / - /</u>	
				C 7 - 255 MAIST SELLS - 317 HAMBELLE PA G C 655 W	
101	JIS Z 3080:1995	JIS Z 3080:1995	第63条(超音波探		
	アルミニウム突合	アルミニウム突合	傷試験方法等)		
	わせ溶接部の超音	わせ溶接部の超音			
	波斜角探傷試験方	波斜角探傷試験方			
	法	法			
102	JIS Z 3081:1994	JIS Z 3081:1994	第63条(超音波探		
	アルミニウム管溶	アルミニウム管溶	傷試験方法等)		
	接部の超音波斜角	接部の超音波斜角			
	探傷試験方法	探傷試験方法			
103	JIS Z 3082:1995	JIS Z 3082:1995	第63条(超音波探		
	アルミニウム T 形	アルミニウム T 形	傷試験方法等)		
	溶接部の超音波探	溶接部の超音波探			
	傷試験方法	傷試験方法			
104	JIS Z 3104:1995	JIS Z 3104:1995	第62条(放射線透		
	鋼溶接継手の放射	鋼溶接継手の放射	過試験方法等)		
	線透過試験方法	線透過試験方法			
105	JIS Z 3105:1984	JIS Z 3105:2003	第62条(放射線透	例示基準では、アルミニウム及びアルミニウム合金溶接継手の放射線	対応案
		アルミニウム溶接	過試験方法等)	透過試験方法及び透過写真の等級分類の方法として JIS Z 3105 が引用	最新版の規格に置き換える。
	部の放射線透過試	継手の放射線透過		されている。	試験方法の「3 透過写真の撮影方法」は、「7 透過写真の撮影方法」
	験方法及び透過写	試験方法			とする。
	真の等級分類方法			最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。	合格基準の「4 透過写真の等級分類方法による2級以上」は、「附属
				試験方法	書4 透過写真によるきずの像の分類方法による1類又は2類」とす
				■ 透過写真の像質が追加された。溶接継手(板の突合せ溶接継手、管	る。
				の円周溶接継手及び T 溶接継手)ごとに規定された。現行の引用	
				規格には透過写真の像質の規定はない。	対応案の根拠

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は	規格が引用されて	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
		移行先の規格	いる条項	定されており、最新版の規格のものとは形状が異なる。 透過写真の撮影方法及び透過写真の必要条件は、溶接継手(板の突合せ溶接継手、管の円周溶接継手及び T 溶接継手) ごとに附属書	格との整合が行われている。規格の構成の他、透過写真の像質、像質の評価、撮影条件等の要件は、JIS Z 3104:1995 と同様の構成となっている。 最新版の規格の内容は、現在、一般的に適用されている試験方法であり、資格の取得においても最新版の規格がベースになっているため、現行の引用規格を引用し続ける必要は特にない。実際、「高圧ガス特定設
106	部の放射線透過試 験方法及び透過写	JIS Z 3106:2001 ステンレス鋼溶接 継手の放射線透過 試験方法	第62条(放射線透過試験方法等)	例示基準では、ステンレス鋼溶接継手の放射線透過試験方法及び透過 写真の等級分類の方法として JIS Z 2343 が引用されている。 最新版の規格の主な改正点は以下のとおり。	対応案 最新版の規格に置き換える。 合格基準の「3 透過写真の等級分類方法による2級以上」は、「附属 書4 透過写真によるきずの像の分類方法の1類又は2類」とする。
	真の等級分類方法			 試験方法 ■ 透過写真の像質の種類は、溶接継手(板の突合せ溶接継手、管の円周溶接継手及び T 溶接継手) ごとに規定された。現行の引用規格では、溶接継手によらず普通級と特級のみであった。 ■ 透過度計は、JIS Z 2306による一般形のF形及びS形、並びに及 	対応案の根拠 最新版の規格の改正 (1971 年版から 2001 年版の改正) では、当時先に 改正が行われていた JIS Z 3104:1995 (鋼溶接継手の放射線透過試験方 法) 及び国際規格との整合が検討されており、規格の構成の他、透過写

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				び帯形(管の円周溶接継手に使用)のF形及びS形が規定された。現行の引用規格では、規格本体に構造の要求事項があり、使用できる透過度計は一般形のF形のみであった。 「階調計は、3種類(15形、20形及び25形)の板形のものが規定された。現行の引用規格では、I形及びII形の階段形の階調計が規定されており、最新版の規格のものと形状は異なる。 「透過写真の撮影方法及び透過写真の必要条件は、溶接継手(板の突合せ溶接継手、管の円周溶接継手及びT溶接継手)ごとに附属書に規定された。 「透過度計による像質評価は、材料の種類と母材の厚さに応じた識別最小線径による評価となった。現行の引用規格の材厚と透過度計識別度による方法は廃止された。 「階調計による像質評価は、(階調計と母材の部分の濃度差)/(母材の部分の濃度)による評価となった。現行の引用規格は、階調計の各厚さの部分の濃度差による評価であった。 「透過写真の濃度範囲は、透過写真の像質に応じた濃度範囲が規定された。現行の引用規格では、材厚に応じた濃度範囲が規定されている。 現行の引用規格の透過写真の等級分類は、透過写真によるきずの像の分類方法に変更された。現行の引用規格の等級は、最新版の規格のきずの分類番号に相当している。 第1種及び第4種のきず点数について、算定しないきずの長径が変更された。	行の引用規格を引用し続ける必要は特にない。実際、「高圧ガス特定設備等の試験検査に関する質疑応答集」では、運用上、JIS Z 3105:2003
107	JIS Z 3107:1993 チタン溶接部の放 射線透過試験方法	JIS Z 3107:1993 +追補1:2008 チタン溶接部の放 射線透過試験方法	第62条(放射線透過試験方法等)	例示基準では、チタン及びチタン合金の放射線透過試験方法及び透過 写真の等級分類の方法として JIS Z 2343 が引用されている。 追補 1:2008 の改正は、主に引用規格の整理であり、試験方法及び合格 基準は同じである。	対応案 最新版の規格に置き換える。 対応案の根拠 改正の概要の理由による。
108	JIS Z 3121:1993 突合せ溶接継手の 引張試験方法	JIS Z 3121:2013 突合せ溶接継手の 引張試験方法	第 57 条第 1 項(2) 及び第 2 項 (継手 引張試験)	例示基準では、試験片 (1 号試験片、3 号試験片及び 4 号試験片) 及び 試験方法が引用されている。 <u>試験片</u> ■ 「5 試験片の作製」の項に、試験片の採取、作製、形状等がまと	対応案 最新版の規格に置き換える。 試験片は「5.5.3 試験片の種類、形状及び寸法」により、試験方法は 「6 試験方法」によることとする。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				■ 1号試験片、3号試験片及び4号試験片について、平行部の長さは 溶接金属部の表面の最大幅と両側 6mm 以上に、試験片肩部の半径	試験方法は、現行の引用規格と基本的に同じである。試験片は、一部の 寸法について改正があるものの、最新版の規格の試験片を採用しても、 現行の引用規格と同等の試験を行うことができる。 なお、「高圧ガス特定設備等の試験検査に関する質疑応答集」では、運 用上、対応案の試験片及び試験方法の適用が認められており、適用実績
109	JIS Z 3122:1990 突合せ溶接継手の 曲げ試験方法	JIS Z 3122:2013 突合せ溶接継手の 曲げ試験方法	げ試験、縦表曲げ 試験、側曲げ試験、	 試験片の採取の項に、各材料に対する切断方法の制限及び熱処理に係る規定が追加された。 表曲げ試験片及び裏曲げ試験片の厚さは、厚さ30mmまでは試験板の厚さとできるようになった。現行の引用規格では、試験片厚さ10mm(試験板が10mm未満の場合は試験板の厚さ)である。なお、最新版の規格では、現行の引用規格と同じの試験片厚さ10mm(公差±0.5mm)も適用できる。 側曲げ試験片及び縦曲げ試験片の形状は、現行の引用規格と同等であるが、試験片厚さに公差が追加され10±0.5mmとなった。クラッドの突合せ溶接の曲げ試験片に係る規定が追加された。 	曲げ試験の曲げ半径は例示基準に規定があり、試験片が厚くなるほど 試験は厳しくなる。一方で、現行の引用規格と同じ試験片厚さも採用で きるため、最新版の規格に置き換えても現行の引用規格と同等の試験 を行うことができる。 ローラ曲げ試験及び型曲げ試験の方法は、最新版の規格と基本的に同 じである。 なお、「高圧ガス特定設備等の試験検査に関する質疑応答集」では、運 用上、対応案の試験片及び試験方法の適用が認められており、適用実績

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
				の規定値は範囲で示されており、現行の規格の試験片の幅 40mm も	
				適用できる。	
				■ 試験片のりょうの丸みは、試験片厚さの 0.2 倍を超えず、最大 3mm	
				となった。また、丸みを多角形近似できるようになった。現行の引	
				用規定のりょうの丸みは、1.5mm 以上である。	
				試験方法	
				■ 試験方法は、JIS Z 2248 が引用され、JIS Z 2248 と同じ試験温度	
				の規定が追加された。	
				■ 試験片表面のエッチングについて規定が追加された。	
				■ ローラ曲げ試験方法は、現行の規格と同じである。押しジグの直径	
				とローラ間隔に許容範囲が追加された。	
				■ 型曲げ試験では、押しジグと U 型ジグの底の範囲が規定として示	
				され、その他のU型ジグの寸法は参考値となった。	
				■ 試験方法に巻付け曲げ試験が追加された。この試験は、異材の溶接	
				継手で材料の強度の違いより適切に曲げ試験ができない場合の代	
				替方法である。	
				■ 曲げ試験の試験終了条件が追加された。	
110	JIS Z 3225:1999	JIS Z 3225:1999	別表第3 備考	例示基準では、別表第3の注記において、9%Ni 鋼(SL9N590)に使用す	対応案
	9%ニッケル鋼板用	+追補 1:2007	2(8)	る溶接材料として D9Ni-1 及び D9Ni-2 が引用されている。	最新版の規格に置き換える。
	被覆アーク溶接棒	9%ニッケル鋼板用			
		被覆アーク溶接棒		追補 1:2007 の改正では、2. (引用規格)の JIS Z 3184 の規格名が最新	
				版の規格名に変更された。また、本文で引用している JIS Z 3200 の項	
				目番号が最新版の JIS Z 3200 の項目番号に変更された。	同じである。
111	JIS Z 3332:1999	JIS Z 3332:1999	別表第3 備考		対応案
	9%ニッケル鋼用テ	+追補 1:2007	2(8)	る溶接材料として YGT9Ni-1、YGT9Ni-2 及び YGT9Ni-3 が引用されてい	最新版の規格に置き換える。
	ィグ溶接棒及びソ	9%ニッケル鋼用テ		る。	
	リッドワイヤ	ィグ溶接棒及びソ			対応案の根拠
		リッドワイヤ		追補 1:2007 の改正では、本文で引用している JIS Z 3200 の項目番号	追補の改正は、引用規格の更新に伴う軽微な変更であり、規格の内容は
				が最新版の JIS Z 3200 の項目番号に変更された。	同じである。
112	JIS Z 3333:1999	JIS Z 3333:1999	別表第3 備考	例示基準では、別表第3の注記において、9%Ni鋼(SL9N590)に使用す	対応案
	9%ニッケル鋼用サ	+追補 1:2007	2(8)	る溶接材料として YS9Ni、FS9Ni-F 及び FS9Ni-H が引用されている。	最新版の規格に置き換える。
		9%ニッケル鋼用サ			
		ブマージアークソ		追補 1:2007 の改正では、本文で引用している JIS Z 3200 の項目番号	対応案の根拠
	フラックス	リッドワイヤ及び		が最新版の JIS Z 3200 の項目番号に変更された。	追補の改正は、引用規格の更新に伴う軽微な変更であり、規格の内容は
		フラックス			同じである。

No.	現行の引用規格	最新版の規格又は 移行先の規格	規格が引用されて いる条項	改正の概要	対応案及び対応案の根拠
113		ASME Boiler and Pressure Vessel Code SectionVIII Division1:2021		料は、当該規格の Part UCS, Part UNF 及び Part UHA のパラグラフ 23 に掲げる材料である。 現行の引用規格は設計係数 4.0 の基準であるのに対し、最新版の規格	現行の引用規格のままとする。 対応案の根拠 最新版の規格は設計係数が 4.0 から 3.5 に変更されているため、現行の引用規格による必要がある。このため、現行の引用規格で規定されて
114	ANSI B16.5:1996	ASME B16.5:2020	第 4 条第 3 項(2)	は設計係数 3.5 の基準である。最新版の規格では、様々な改正が行われている。 例示基準では、フランジ継手の規格(使用する材料を含む。)について、	いる材料及びその制限事項も含め、現行の引用規格のままとする。 対応案
	管フランジ及びフランジ付管継ぎ手	Pipe Flanges and Flanged Fittings:	(特定設備の材	ASME B16.5 が引用されている。	

以上

デジタル放射線透過試験とフィルム放射線透過試験に係る JIS の要求事項の比較

(1) JISの目次(規定項目のみ)

(1) 013 00日久(风足项目00%)	
JIS Z 3104 等	JIS Z 3110
1. 適用範囲	1 適用範囲
2. 引用規格	2 引用規格
3. 定義	3 用語及び定義
4. 透過写真の像質の種類	4 記号及び略語
5. 試験技術者	5 放射線透過撮影方法の分類及び補償原理
6. 放射線透過装置及び附属機器	5.1 分類及び適用
6.1 放射線透過装置	5.2 補償原理 (Compensation Principles、CP I、CP II、又はCP III)
6.2 感光材料	6 一般的要求事項及び準備
6.3 透過度計	6.1 電離放射線の防護
6.4 階調計	6.2 表面の前処理及び製造工程
6.5 観察器	6.3 デジタル画像における溶接継手の位置
6.6 濃度計	6.4 デジタル画像の識別
7. 透過写真の撮影方法	6.5 マーキング
7.1 線源と感光材料との組合せ	6.6 画像のオーバラップ
7.2 記号	6.7 像質計及び透過度計の種類及び配置
7.3 照射野	6.8 最小の IQI 値
7.4 撮影方法	6.9 技術者の資格
8. 透過写真の必要条件	7 デジタル撮影のための推奨技法
9. 透過写真の観察	7.1 撮影配置
9.1 観察器	7.2 X 線管電圧及びその他の放射線源の選択
9.2 観察方法	7.3 検出器システム及び金属スクリーン
10. きずの像の分類方法	7.4 放射線の照射方向
11. 記録	7.5 散乱線の低減
附属書1(規定)板の突合せ溶接継手の撮影方法及び透過写真の必要条件	7.6 線源一試験体間距離
附属書 2 (規定) 管の円周溶接継手の撮影方法及び透過写真の必要条件	7.7 幾何学的拡大撮影技法
附属書 3 (規定) 板のT溶接継手の撮影方法及び透過写真の必要条件	7.8 一回の露出における最大撮影範囲
附属書4(規定)透過写真によるきずの像の分類方法	7.9 デジタル処理
	7.10 モニタの観察条件及びデジタル画像の保存
	8 試験報告書
	附属書 A (規定) 円周溶接継手に必要な推奨撮影枚数
	附属書B(規定)最小の IQI 値
	附属書 C (規定) 基本空間分解能 SR。の決定
	附属書D(規定)CR 撮影のための最小グレイ値の決定

(2)検査機器

項目	JIS Z 3104 等	JIS Z 3110	基準の比較
放射線装置	(6.1 放射線透過装置)	なし。	放射線装置は、FRT と DRT のいずれも X 線装置(直線加速器を含む。)又はγ線装置を
	JIS Z 4606 (工業用 X 線装置)、JIS Z 4560 (工業用 γ		使用する。JIS Z 3104 等の引用している規格では、管電圧、照射視野、焦点寸法、遮
	線装置)又はこれと同等以上の性能を有するもの。		蔽性能等の性能が要求されている。
			JIS Z 3110 は、放射線装置の性能に係る規定はない。なお、焦点寸法に関しては、JIS
			Z 4615 が引用されている。
検出器	(6.2 感光材料)	(6.7 像質計及び透過度計の種類及び配置)	FRTではX線フィルム、CRではIP及びCR装置、DDではデジタル検出器を使用する。
	低感度・極超微粒子、低感度・超微粒子、中感度・微粒	参照画像によってデジタル検出器システムの基本空間	JIS Z 3104 等の規定は、JIS K 7627 のフィルムシステム(フィルムと処理条件の組合
	子又は高感度・微粒子とする。増感紙を使用する場合は、	分解能 SR _b を確認する。システムのハードウェアが透過	せ)に対応している。
	鉛はく増感紙、蛍光増感紙又は金属蛍光増感紙とする。	厚さに応じた SRb 又は複線形像質計の IQI 値を満たし	JIS Z 3110 では、複線形像質計により規定の SR。検出器を満足した検出器システムを使
	(JIS Z 3105 では、JIS K 7627 (工業用 X 線写真フィ	ていること。この場合、複線形像質計は、デジタル検出	用することを要求している。 <u>検出器システムの仕様や性能に係る規定はない。</u>
	ルム-第1部:工業用 X 線写真フィルムシステムの分	器の上に直接配置されなければならない。	なお、JIS Z 3110 は、CR システムの分類に係る ISO 16371 を引用しているが、引用し
	類)を引用している。)		ているのは SNR _N 及び最小グレイ値の決定に係る部分である。
透過度計	(6.3 透過度計)	(6.7 像質計及び透過度計の種類及び配置)	FRT と DRT のいずれも、像質の判定に透過度計を使用する。 JIS Z 3104 等と JIS Z 3110
	JIS Z 2306 に規定する針金形透過度計又はこれと同等	像質は、JIS Z 2306 に基づく透過度計(針金形透過度	のいずれも JIS Z 2306 が引用されている。
	以上の性能を持つものとする。通常は、一般形、管の円	計、有孔形透過度計又は有孔階段形透過度計)を使用し	JIS Z 3104 等では、適用する針金型透過度計の形状及び針金の材質の規定がある。
	周溶接継手には帯形を使用する。針金の材質は、試験体	て確認する。	JIS Z 3110 では、針金形透過度計、有孔形透過度計又は有孔階段形透過度計を使用で
	の材質に応じたもの (例えば、JIS Z 3104 では、F形		 きる。なお、適用する透過度計の形状や材質に係る規定はない。「6.8 最小の IQI 値」
	(鋼線) 又はS形 (ステンレス鋼線)) を使用する。		において、「金属材料の放射線の減弱が透過度計のそれと異なる場合には、IQI 値の要
			求事項は、ISO 19232-4 に従って契約当事者間の合意によるとしてもよい。」と規定さ
			れている。この規定は、ISO 17636-2 と同じである。また、ISO 17636-1 (FRT) とも同
			じである。つまり、DRTとFRTとの違いではなく、JISと ISOの違いである。
像質計	_	(6.7 像質計及び透過度計の種類及び配置)	DRT では、基本空間分解能の測定に複線形像質計を使用する。JIS Z 3110 では、6.7
		像質は、JIS Z 2307(放射線透過試験用複線形像質計に	像質計及び透過度計の種類及び配置の項において、JIS Z 2307 の複線形像質計を引用
		よる像の不鮮鋭度の決定) に基づく複線形像質計を使用	している。
		して確認する。	
階調計	(6.4 階調計)	_	FRTでは、透過写真の像質の評価に階調計を使用する。JIS Z 3104等では、種類、構
	規定の種類、構造、寸法及び材質の階調計を使用する。		造、寸法及び材質が各規格で規定されている。
観察器	(6.5 観察器)	(7.10 モニタの観察条件及びデジタル画像の保存)	FRT では X 線フィルム用の観察器、DRT ではモニタを使用する。
	JIS Z 4561 (工業用放射線透過写真観察器) に規定する	(7.10.1 モニタの観察条件)	JIS Z 3104 等で引用している JIS Z 4561 では、観察器の輝度、光の均一性等の仕様
	もの又はこれと同等以上の性質をもつものとする。	モニタの設定は、適切な試験画像で確認する。画像評価	がある。JIS Z 3110 では、観察条件の項にモニタの要件がある。
		用モニタは、次の要件を満足しなければならない。	
		a) 輝度 ≧250 cd/m²	
		b) GV ≧256 階調 (8 bit)	
		c) コントラスト比 ≧1:250	
		d) 画素数 ≧100万画素 (画素ピッチ 0.3 mm以下)	

項目	JIS Z 3104 等	JIS Z 3110	基準の比較
濃度計	(6.6 濃度計)	_	FRTでは、透過写真の濃度の確認に濃度計を使用する。JIS Z 3104等では、濃度計の
	標準濃度計によって校正された濃度計を用いること。		仕様はなく、濃度計の校正を要求している(JIS Z 3104で引用している JIS K 7652
			等は廃止。)。
現像剤	なし。	_	FRT では、写真処理において現像剤等を使用する。JIS Z 3110 には特段の要求事項は
			ない。通常、フィルムシステムの処理条件によることになる。
ソフトウェア	_	なし。	DRT では、デジタル処理、画像処理、像質の評価、きずの評価等をソフトウェアによっ
			て行う。検出器の仕様や性能に係る規定はないが、デジタル処理の機能(GV _{lin} による
		* JIS Z 3110 におけるソフトウェアの機能の例	デジタル画像の出力、DDAの校正処理、原画像のデータの保存)は、通常、検出器に組
		(7.9 デジタル処理)	み込まれている。その他の機能は、通常、画像評価用のソフトウェアを使用する。
		最適な画像表示のためには、コントラスト及び明るさは	JIS Z 3110 では、ソフトウェアの機能に係る明確な規定はない。機能要件は推奨規定
		表示画像を確認しながら調節できることが望ましい。画	又は前提条件となっており、これらの機能がない場合の規定は明確になっていない。
		像を表示し評価するためのソフトウェアの中には、オプ	左欄の JIS Z 3110 には、注記でソフトウェアの機能に触れている規定を挙げた。DRT
		ションとしてフィルタ機能、プロファイル描画、SNR及	においては、デジタル処理のような基本機能以外に次の機能を使うことになる。
		び SNR _N の計算機能が備わっていることが望ましい。	■ プロファイル描画(基本空間分解能や信号対ノイズ比の測定において、デジタル
		(附属書 C(規定)基本空間分解能 SR。の決定)	画像の画素値等のデータの読み取りに必要になる。)。
		正しいSR _b の値の測定は、GV _{lin} が前提条件となる。これ	■ SNR 及び SNR _N の計算(JIS Z 3110の附属書 E (参考) グレイ値に関する補足事項
		は、一般的に測定装置の製造業者のソフトウェアによっ	では、GV 及び SNR _N の測定は、ソフトウェアを使用して行わなければならないと記
		てサポートされている。	載されている。)。
		(3 用語及び定義) 注記	■ 画像処理。
		全ての DDA は、読出し後、ソフトウェアによる校正を	■ ソフトウェアによりきずの分類を行う場合の寸法測定及び試験視野の設定。JIS Z
		行わなければならない(ソフトウェア及びガイドライン	3110 には、きずの分類に係る規定はない。JIS Z 3104 等のきずの分類を適用する
		は製造業者によって提供される。)。	場合に必要となる。
		(7.10.2 デジタル画像の保存)	
		試験対象とする原画像は、検出システムで取り込まれた	
		十分な解像度の状態で保存しなければならない。保存に	
		先立って、アーチファクトのない検出器画像を得るため	
		に、検出器の校正に関わる処理(例えば、オフセット修	
		正、検出器の均一化のためのゲイン校正及び不良画素の	
		補間) だけが適用できる。	

(3)像質

項目	JIS Z 3104 等	JIS Z 3110	基準の比較
像質の種類	(4. 透過写真の像質の種類、附属書2)	(5.1 分類及び適用)	JIS Z 3104 等では、溶接継手の種類ごとに像質の種類が異なるが、通常の撮影方法と
	板の突合せ溶接継手又は撮影時の幾何学的な形状がこ	基本的な技法:クラス A	高い検出感度を必要とする場合の撮影方法に大別することは、JIS Z 3110 と同じであ
	れと同等とみなせる溶接継手	像質改善技法:クラスB	る。また、管の円周溶接継手にあっては、通常の撮影が困難な場合の像質の区分が設
	—/A級/B級		けられている。
	管の円周溶接継手	クラス A では検出が不十分な場合は、クラス B を適用す	JIS Z 3110 では、溶接継手に種類によらず、基本的な技法と像質改善技法の2つで像
	■ 内部線源撮影 P1 (P0*) 級/A級/B級	る。	質を区分している。また、クラス B (像質改善技法) の条件うち一つを、契約当事者間
	■ 内部フィルム撮影 P1 (P0*) 級/A級/B級	クラス B において、技術的な理由によって、放射線源の	で合意によりクラスAの条件に変更することができる。
	■ 二重壁片面撮影 P2級/P1級/A (P0*)級	種類又は線源-試験体間距離のような指定された条件の	JIS Z 3110 の像質の種類は、ISO 17636-2 と同じである。また、像質の種類は ISO
	■ 二重壁両面撮影 —/P2級/P1級	うち一つを満たすことができない場合、クラス A で指定	17636-1 (FRT) とも同じである。つまり、像質の種類の違いは、DRT と FRT との違いで
	T 溶接継手	された条件に変更することに契約当事者間で合意して	はなく、JIS と ISO の違いである。
	—/F級/-	もよい。	
	備考 像質の種類は、(通常の撮影が困難な場合) / (通		
	常の撮影方法) / (高い検出感度を必要とする場合の撮		
	影方法)で記載。		
	* JIS Z 3105の場合の像質の種類		

(4)撮影条件

項目	JIS Z 3104 等	JIS Z 3110	基準の比較
透過度計の配置	(附属書1、附属書2、附属書3)	(6.7 像質計及び透過度計の種類及び配置)	FRT と DRT のいずれも像質の評価のために透過度計を使用する。
	試験部の線源側の表面に溶接継手をまたいで試験部の	使用する針金形透過度計、有孔形透過度計又は有孔階段	
	有効長さ L3の両端付近に、透過度計の最も細い線が位	形透過度計は、試験体の線源側、溶接線近傍の母材上に	JIS Z 3104 等では、通常、線源側の溶接線上に 2 個の透過度計を置く。 2 個の透過度
	置するように各1個置く。1個の透過度計により試験部	おける試験対象範囲の中心に配置する。透過度計は、試	計の識別最小線径の範囲が試験部の有効長さ(きずの分類を行う範囲)となる。
	の有効長さ L3 を十分覆うことができれば、透過度計を	験体の表面に密着させ、その場所は、均一な厚さの部分	JIS Z 3110 では、溶接線近傍の母材上における試験対象範囲の中心に透過度計を配置
	1個とすることができる。	で、デジタル画像において均一な GV を示さなければな	する。
	T 溶接継手に対しては、母材の厚さに応じて肉厚補償用	らない。	JIS Z 3110 の透過度計の配置は、ISO 17636-2 と同じである。この配置は ISO 17636-
	くさびを使用する。	この他、使用する透過度計に種類に応じた配置の留意事	1 (FRT) でも同じである。つまり、透過度計の配置は DRT と FRT との違いではなく、
	この他透過度計をフィルム側に配置する場合の条件等	項、透過度計を検出器側に配置する場合の条件等が規定	JIS と ISO の違いである。
	が規定されている。	されている。	
像質計の配置	-	(6.7 像質計及び透過度計の種類及び配置)	DRT では複線形像質計を使用し、デジタル画像の基本空間分解能を測定する。
		複線形像質計は、試験体の上に配置する。複線形像質計	
		は、デジタル画像の水平方向又は垂直方向に対し数度(2	JIS Z 3110 では、試験体の上に水平方向又は垂直方向(基本空間分解能が大きい値と
		~5°)傾けて配置しなければならない。なお、SR。は大	なる方向)に対し、デジタル画像のエイリアシングを防ぐため、数度傾けて配置する。
		きい方の値とする。複線形像質計をデジタル画像の水平	この場合に得られる基本空間分解能は SR _b ^{画像} である。
		方向又は垂直方向に対して 45° 傾けて配置する場合	JIS Z 3110 の規定では、検出器への複線形像質計の適用((2) の「検出器」参照。)
		は、複線形像質計の IQI 値を1つ減少させる。	が必須であるのに対し、試験体のデジタル撮影への複線形像質計の使用は必須ではな
		試験体のデジタル撮影への複線形像質計の使用は必須	<u>い(契約当事者間の合意の一部であってもよいと規定されている。)</u> 。ただし、幾何学
		ではない。複線形像質計を使用することは、契約当事者	的拡大撮影方法((4)の「撮影配置(線原-検出器間距離等)」の項参照。)を適用し
		間の合意の一部であってもよい。ただし、幾何学的拡大	た場合は、試験体への複線形像質計の適用は必須となる。
		撮影技法を適用する場合、複線形像質計は全てのデジタ	複線形像質計を使用しない場合、不鮮鋭度の評価のための SRb 画像の扱い、SNRN の計算
		ル撮影に使用する	<u>の扱いが明確になっていない。</u>
階調計の使用	(附属書1、附属書2、附属書3)	_	FRT では階調計を使用し、階調計の値(階調計中央部の濃度と階調計付近の母材部の
	母材の厚さ 50mm 以下の溶接継手に対して、母材の厚さ		濃度の差を、階調計付近の母材部の濃度で除した値)を求める。階調計の値は、透過
	に応じた階調計を、試験部の有効長さ L3 の中央付近か		度計の識別最小線径と定量的な関係がある。目視観察による識別最小線径には観察者
	らあまり離れない母材部のフィルム側に置く。この他階		の個人差があるため、像質を客観的に評価するパラメータとして階調計の値を測定す
	調計を線源側に配置する場合の条件が規定されている。		る。
	管の円周溶接継手の場合は、外径 100mm 以上の管であっ		
	て、規定の像質の種類の場合に階調計を使用する。		
撮影配置(線原	(附属書1、附属書2、附属書3)	(7.6 線源-試験体間距離)	JIS Z 3104 等と JIS Z 3110 の撮影配置は基本的に同じであり、いずれも線源-試験
一検出器間距離	線源とフィルム間の距離 (L_1+L_2) は、試験部の線源側	線源-試験体間距離の最小値 fmin は、線源寸法 d、及び試	体間距離を制限している。
等)	表面とフィルム間の距離 L_2 の m 倍以上とする。 m の値	験体-検出器間距離 b によって決まる。実用的な線源-試	JIS Z 3104 等と JIS Z 3110 とで、線源-試験体間距離の制限の式は異なるが、いず
	は、線源寸法fと識別最小線径dにより決まる係数で、	験体間距離 f は、距離 f と線源寸法 d との比による制限	れも線源寸法と試験体-検出器間距離が関係している。JIS Z 3110 の線源-試験体間
	撮影方法や像質の種類により異なる。	を満足するよう選択する。	距離の制限は、ISO 17636-2 の規格と同じであり、ISO 17636-2 の規定は ISO 17636-1
			(FRT) とも同じである。したがって、線源-試験体間距離の制限は、DRT と FRT との

項目	JIS Z 3104 等	JIS Z 3110	基準の比較
	線源と試験部の線源側表面間の距離 L ₁ は、試験部の有	(平面検出器以外の場合)	違いではなく、JIS と ISO の違いである。DRT に特有の規定は、ISO 17636-1 (FRT) の
	効長さ L3の n 倍以上とする。n の値は、像質の種類に応	クラス A: f/d≧7.5 b ^{2/3}	手順に規定するのと同程度の合計不鮮鋭度を得るための推奨条件が規定されているこ
	じた係数である。	クラス B: f/d≧15 b ^{2/3}	とである。
	管の円周溶接継手の二重壁片面撮影においては、線源と	(平面検出器の場合)	なお、ISO 17636-2には、放射線装置の焦点寸法に係る規格がないため、EN 規格を引
	溶接継手を含む平面間の距離Sは、線源と試験部の線源	クラス A: f/d≧7.5 b/(t ^{1/3})	用している。JIS Z 3110 はこれを修正しており、JIS Z 4615 又は契約当事者間の合意
	側表面間の距離 L ₁ の 1/4 以下とする。	クラスB: f/d≧15 b/(t ^{1/3})	に基づかなければならないと規定されている。
	JIS Z 3106では、母材の種類(ステンレス鋼、耐熱鋼、	t: 試験体の呼び厚さ	
	ニッケル合金等) に応じた係数を母材の厚さに乗じる。		JIS Z 3104 等には、横割れ等の検出に関連して板の突合せ溶接の有効長さ(有効長さ
		クラス A において、平面状不完全部の検出を要求され	端部の照射角度)や二重壁片面撮影の線源と溶接継手を含む平面間の距離 S (放射線
	板の突合せ溶接継手	た場合、幾何学的不鮮鋭度を半分に減らすために fmin	の照射角度)に係る制限がある。JIS Z 3110には、「7.1 撮影配置」において管の円
	$(L_1+L_2) \geq mL_2$	を、クラス B と同じとする。	周溶接継手に必要な撮影数の規定されている。これも上記と同様に、JIS と ISO の違
	A級:m=2f/d又は6のいずれか大きい方の値	割れの生じやすい材料に対する重要な撮影には、クラス	いである。
	B級:m=3f/d又は7のいずれか大きい方の値	B の撮影配置における距離 f を大きくして、割れなどの	
	$L_1 \ge nL_3$	きずに対する放射線の照射角度を小さくすることによ	JIS Z 3110には、幾何学拡大撮影技法に係る規定がある。これは、CRシステム及び
	A 級:n=2、B 級:n=3	って、検出性を高くする撮影技法などを使用する。	DDA システムの場合は、ほとんどのスキャナ又はデジタル検出器の画素サイズが、フ
		拡大撮影による補正をしない場合、検出システムの不鮮	ィルムの小さな粒子サイズよりも大きく、フィルムの空間分解能が非常に高いという
	管の円周溶接継手	鋭度を補償するためには、fmin を大きくすることを推奨	課題に対応するための DRT 特有の撮影技法である。
	$(L_1+L_2) \geq (f/d) L_2$	する。	幾何学拡大撮影技法は、幾何学的拡大率(=線源-検出器間距離/線源-試験体間距
	(L ₁ +L ₂) ≧(2f/d) L ₂ (JIS Z 3105の二重壁両面撮影	X 線フィルムよりも固有の不鮮鋭度が大きいデジタル	離)を高くする(線源と試験体を近づける)ことで、通常の試験対象部位内の特定の
	以外の撮影方法)	検出器を使用する場合に、フィルムによる放射線透過試	エリアを高い解像度で観察することができるようになる(デジタル画像上での拡大は、
	ただし、内部線源撮影(全周撮影)及び二重壁両面撮影	験 (ISO 17636-1) の手順に規定するのと同程度の合計	拡大すると解像度は低くなる。)。
	の場合は、規定の識別最小線径を満足していればよい。	不鮮鋭度を得るためには、次の条件を推奨する。	
	S≦L ₁ /4 (二重壁片面撮影)	試験体が検出器に接触している場合(幾何学的拡大撮影	
		技法によらない場合)、次式を満足する SR _b 検出器が得られ	
	T 溶接継手	るデジタル検出器を選択する。	
	$(L_1+L_2) \geq mL_2$	クラス A: $SR_b < (b^{1/3})/15$	
	m=2f/d 又は6のいずれか大きい方の値	クラスB: $SR_b < (b^{1/3})/30$	
	$L_1 \ge 2L_3$	上式を満足していれば、次式により fmin を大きくでき	
		る。	
		クラス A: f_{min} = $d[b^2/\{(b^{2/3}/7.5^2)$ - $4SR_b^2\}]$	
		クラスB: $f_{min}=d[b^2/\{(b^{2/3}/15^2)-4SR_b^2\}]$	
露出条件	(6.1 線源と感光材料の組合せ)	(7.2 X 線管電圧及びその他の放射線源の選択)	JIS Z 3104 等と JIS Z 3110 のいずれも露出条件 (X 線装置の管電流等、γ 線源の種
	線源と感光材料は、透過度計の識別最小線径が識別でき	Χ 線装置の管電圧又はγ線源に応じた透過厚さの最大	類、露出時間等)は性能要求である。JIS Z 3110には、露出条件に係るガイドが示さ
	るように組み合わせる。	推奨値が材質ごとに規定されている。これらの最大値	れている。この規定は、ISO 17636-2 (DRT) 及び ISO 17636-1 (FRT) でも同じである。
		は、フィルムによる撮影技法における最も実用的な値で	つまり、DRT と FRT との違いではなく、JIS と ISO の違いである。
		ある。	検出器システムや撮影配置ごとの露出条件の設定には、FRT と DRT のいずれも検査技

項目	JIS Z 3104 等	JIS Z 3110	基準の比較
			術者の技量と知識が求められる。これについては、検査技術者の技量認証によりカバ
			ーされる。
散乱線の低減	なし。	(7.5 散乱線の低減)	JIS Z 3104 等には、散乱線の低減に係る規定はない。ただし、X線フィルムの場合に
		後方散乱線の影響を低減するために、直接放射線はでき	も散乱線の低減は必要となる。通常は、フィルムシステムによる増感紙を選択し、ま
		るだけ試験対象範囲に絞らなければならない。低エネル	た、検査技術者の撮影配置の設定の際に考慮する。
		ギー散乱線に対するフィルタとして鉛シートを使用す	JIS Z 3110 には、散乱線の低減及び確認に係る規定がある。また、IP 用金属スクリー
		ることができる。	ン及び遮断板の使用について推奨規定がある(7.3 検出器システム及び金属スクリー
		新しいCR 試験の配置ごとに、各カセットのすぐ後に鉛	ン)。なお、散乱線の低減は ISO 17636-1 (FRT) にも規定されているものであり、DRT
		文字Bを置いて、後方散乱線の影響を確認しなければな	と FRT との違いではなく、JIS と ISO の違いである。
		らない。この文字の画像がデジタル画像上で暗い (GV _{lin}	
		の増加)場合、又は識別できない場合は、後方散乱線に	
		対して良好な遮蔽が得られている。この文字が明るい画	
		像(GV _{lin} の減少)として記録された場合は、後方散乱線	
		を遮蔽しなければならない。	
写真処理・デジ	(7. 透過写真の必要条件)	(7.9 デジタル処理)	FRT では X 線フィルムの現像を行う。DRT では写真処理は不要であり、スキャナによる
タル処理	透過写真には、像質の評価及びきずの像の分類の妨げと	(7.9.1 画像の走査及び読取り)	IP の読み取り又はデジタル検出器によりデジタル変換が行われる。
	なる現像むら、フィルムきずなどがあってはならない。	選択した像質を得るためには、検出器又は読取装置の使	
		用において、それぞれの製造業者が推奨する条件に従	JIS Z 3104 等では、写真処理そのものに係る規定はない。最終的に得られる透過写真
		う。	について、きずの分類を適切に行うための品質を要求している。通常、フィルムシス
		デジタル画像は、処理、取扱い又はその他の原因によっ	テムの処理条件によることとなる。現像処理には、検査技術者の技量と知識が求めら
		て解釈の障害となるようなアーチファクトが生じない	れる(現像剤の管理、現像環境等)。これについては、検査技術者の技量認定により一
		ようにする。	定程度の技量と知識をカバーされる。
			JIS Z 3110 では、デジタル処理は検出器メーカの推奨する条件に従うことと規定され
			ている。また、最終的に得られるデジタル画像について、解釈の障害となるようなア
			ーチファクトが生じないようにすることが要求されている。
			デジタル処理は、CR と DDA のいずれも個々の検出器システムのソフトウェアにより自
			動で行われる。最終的に得られるデジタル画像は、個々の検出器システムの処理特性
			による影響を受ける。CRでは、スキャナの性能及び読取り画素サイズが関係する。DDA
			では、デジタル検出器の性能(変換方式、画素サイズ等)が関係する。また、いずれ
			の装置も適切な点検及び校正が実施されていることが前提となる。
			検出器の性能については、(2)の「検出器」の項に示すように、特段の規定がない。
			検出器の点検及び校正については、「検出器の点検・校正」を参照。
			なお、JIS Z 3110 では、「7.9.3 不良画素の補償」の項に、「きずの大きさが SR _b 画像に
			近い検査に DDA 又は IP を使用する場合には,要求される SNR _N を高めなければならな

項目	JIS Z 3104 等	JIS Z 3110	基準の比較
			い。検査は、契約当事者間の合意に基づいて実施しなければならない。」と規定がある。
			実際に、少ない画素できずを表示するとノイズと区別できなくなるため、検出器シス
			テムの性能を考慮する必要である。
画像処理	_	(7.9 デジタル処理) (7.9.4 画像処理)	DRTでは、撮影後のデジタル画像に追加で画像処理が可能である。JIS Z 3110では、
		放射線検出器のデジタルデータは、SNR、SR _b 及びSNR _N を	画像処理の取扱いについて規定している。なお、追加の画像処理は記録を取り、再現
		求めるための線量に直接比例するような GV _{lin} 表示で評	性を確保して、契約当事者間で合意しなければならないと規定されている。
		価しなければならない。	
		重要な画像解析を行う場合には、1:1 (デジタル画像の	画像処理は、コントラスト強調やノイズ除去が可能であり、デジタル画像の識別性を
		1 画素をモニタの1 画素で表示) 及び1:2 (デジタル画	向上させることができる。ソフトウェアの取扱いも含め検査技術者の知識が要求され
		像の1 画素をモニタの4 画素で表示) のズーム倍率を	る項目である。
		用いて画像を解釈する。	
		原画像へ追加で適用した画像処理(例えば、画像表示改	
		善のためのハイパスフィルタ) は記録を取り、再現性を	
		確保して、契約当事者間で合意しなければならない。	
		針金形透過度計、有孔形透過度計又は有孔階段形透過度	
		計を評価するために追加的な画像処理(例えば、ハイパ	
		スフィルタ)を実施する場合、溶接継手の評価及び IQI	
		値の決定のいずれにおいても、同一フィルタのパラメー	
		タを使用する。	
検出器の点検・	なし。	(7.9 デジタル処理)	FRT の X 線フィルムが使い切りであるのに対し、CR の IP 及び CR 装置、並びに DDA の
校正		(7.9.2 DDA の校正)	デジタル検出器は、定期的な点検・校正が要求される。
		DDA を使用する場合、その製造業者が推奨する検出器校	JIS Z 3110 には、デジタル処理の項に DDA システムにおける検出器の校正及び不良画
		正手順を適用する。検出器は、X 線を照射しない未露光	素の評価について規定がある。これらは、検出器メーカにより手順やガイドラインが
		画像、及び X 線を照射して得られる少なくとも 1 枚の	提供されることが前提である。検出器システムの点検・校正の内容及び時期に係る規
		均一な画像で校正する。校正は、定期的に行い、露出条	定はない。特に、CR システムについては特段の規定はない。
		件が大幅に変更になる場合にも実施する。	
		(7.9.3 不良画素の補償)	
		不良画素とは、DDA における不良の検出素子である。DDA	
		を使用する場合、その製造業者のガイドラインに従い、	
		検出器は不良画素を決定するためにマッピングし、この	
		不良画素マップは記録しなければならない。不良画素の	
		補間は、DDA によるデジタル撮影では、不可欠の手順で	
		ある。関心領域の中に連続した不良画素 (CKP) のある	
		DDA は使用できない。不良画素の評価は、定期的に実施	
		しなければならない。	

(5) 像質の評価

項目	JIS Z 3104 等	JIS Z 3110	基準の比較
像質の評価	(附属書1、附属書2、附属書3)	(6.8 最小の IQI 値)	FRT では、透過写真の濃度範囲、階調計の値及び透過度計の識別最小線径を確認する。
	(透過度計の識別最小線径)	透過度計の IQI 値は、透過厚さに応じた最小の IQI 値を	これらは、透過写真のコントラストに関係する。
	撮影された透過写真の試験部において、透過度計の識別	満足しなければならない。	DRT では、透過度計の IQI 値、 SNR_N 及び SR_b ^{画像} を確認する。これらは、それぞれデジタ
	最小線径は、母材の厚さと像質に応じた識別最小線径を	金属材料の放射線の減弱が透過度計のそれと異なる場	ル画像のコントラスト分解能、信号対ノイズ比、空間分解能(画像の鮮鋭度)に関係
	識別できなければならない。	合には、IQI 値の要求事項は、ISO 19232-4に従って契	する。
	(透過写真の濃度範囲)	約当事者間の合意によるとしてもよい。	
	透過写真の濃度は、濃度計によって測定する。試験部の		JIS Z 3104 等では、濃度計によって透過写真の濃度範囲及び階調計の値を測定し、目
	きずの像以外の部分の写真濃度は、像質に応じた濃度範	(7.3 検出器システム及び金属スクリーン)	視によって識別最小線径を確認する。
	囲を満足しなければならない(像質に応じた濃度範囲を	(7.3.1 最小の SNR _N)	JIS Z 3110 では、モニタ上で IQI 値の確認を行い、 SR_b 画像及び SNR_N の測定にはソフト
	規定。)。	デジタル撮影では、放射線源、像質及び透過厚さに応じ	ウェアを使用する。 $\underline{SNR}_{\mathtt{N}}$ は、 $\underline{SNR}_{\mathtt{N}\mathtt{E}}$ から決定することになる。 $\underline{SNR}_{\mathtt{N}\mathtt{E}\mathtt{E}\mathtt{E}\mathtt{E}\mathtt{E}\mathtt{E}\mathtt{E}\mathtt{E}\mathtt{E}E$
	(階調計の値)	た最小値を満たさなければならない。CR では、最小 SNR _N	ェアの機能要件がないため、使用するソフトウェアによって測定方法が異なる場合が
	階調計を使用した透過写真においては、階調計に近接し	値に対応する最小グレイ値 (GV _{min}) を満たしていればよ	<u>ある。</u> 例えば、デジタル画像の関心領域の複数のライン(画素の列)ごとに画素値の
	た母材の部分の濃度と階調計の中央の部分の濃度とを、	い (附属書 D 参照)。	平均値を求め、各ラインの平均値の中央値を信号成分とし、中央値との偏差をノイズ
	濃度計によって測定する。その濃度差を母材の部分の濃	(6.7 像質計及び透過度計の種類及び配置)	成分とする方法、関心領域の画素値の単純な平均値及び標準偏差から求める方法があ
	度で除した値(階調計の値)は、母材の厚さと像質に応	デジタル画像(附属書 C 参照)において測定された基	る。
	じた階調計の値以上でなければならない。	本空間分解能 (SR _b ^{画像}) は、透過厚さの関数として指定	
		された最大値を超えてはならない。	なお、JIS Z 3110 では、次の項目について契約当事者間の合意とすることができる。
		単壁撮影の場合、透過厚さは、管の呼び厚さ t とする。	■ Ir 又は Se を放射線源とする場合に、規定の最小 IQI 値より低い値とすること。
		二重壁両面撮影において、複線形像質計を管の線源側に	■ 補間しない SRbの値を使用すること。通常、SRbの値は、複線形像質計の各線対の
		配置する場合、SR。 ^{画像} の要求値の決定に用いる透過厚さ	ディップ値を二次多項式近似し、ディップ値が20%となる値を補間して求める(補
		は、外径 D。を用いる。	間により SR _b を求めた場合、iSR _b と表記する。)。
			■ 最小 SNR _N 値を確認する場合に、他の金属スクリーン厚さを採用すること。
			■ 透過度計の IQI 値及び複線形像質計による SR。 ^{画像} を満足できない場合の補償の拡
			大(通常、SR _b ^{画像} を 2 ランク下げ、透過度計の IQI 値を 2 ランク上げることによ
			り補償するのに対し、3ランクに拡大することができる。)。
有効な撮影範囲	(附属書1、附属書2、附属書3)	(7.8 一回の露出における最大撮影範囲)	JIS Z 3104 等と JIS Z 3110 のいずれも有効な撮影範囲に係る規定がある。
	1回の撮影における試験部の有効長さ L₃は、透過度計の	厚さが均一な試験領域の外側の端部での透過厚さと、放	JIS Z 3110の規定は、ISO 17636-2 (DRT) 及びISO 17636-1 (FRT) とも同じである。
	識別最小線径、透過写真の濃度範囲及び階調計の値を満	射線の中心位置における透過厚さとの比は、クラスAで	したがって、規定の違いは、DRT と FRT との違いではなく、JIS と ISO の違いである。
	足している範囲とする。	は1.2、クラスBでは1.1を超えてはならない。	
	(附属書2)	透過厚さの変化によって生じる SNR _N 値は、最小 SNR _N の	
	ただし、管の円周溶接継手で、試験部における横割れの	値を下回ってはならない。一方、CR では附属書 D に示	
	検出を特に必要とする場合は、透過度計の識別最小線	す GV を使用してもよい。試験領域は、熱影響部を含む	
	径、透過写真の濃度範囲及び階調計の値を満足し、かつ、	溶接継手とする。一般に、母材は、溶接線から両側約 10	
	次に示す試験部の有効長さの範囲とする。	mm まで試験しなければならない。	
	内部線源撮影方法(分割撮影):	円周突合せ溶接継手に対するデジタル画像の推奨撮影	

項目	JIS Z 3104 等	JIS Z 3110	基準の比較
	線源と試験部の線源側表面間距離 L1の 1/2 以下	枚数は附属書 A に示す。	
	内部フィルム撮影方法:管の円周長さの1/12以下		
	二重壁片面撮影方法 : 管の円周長さの 1/6 以下		
像質の評価の実	なし。	類似した溶接継手及び撮影個所について、同じ撮影条件	JIS Z 3110 では、像質の確認は画像ごとに行う必要はないと規定されている。この規
施		及び処理技術で、像質に差異がない場合には、デジタル	定は、ISO 17636-2 (DRT) 及び ISO 17636-1 (FRT) とも同じである。したがって、DRT
		画像ごとに像質を確認する必要はない。	と FRT との違いではなく、JIS と ISO の違いである。
		像質の確認の程度は、契約当事者間の合意の対象とする	なお、像質の確認の程度は、規定上、契約当事者間の合意が推奨されている。
		のが望ましい。	

(6)観察

項目	JIS Z 3104 等	JIS Z 3110	基準の比較
観察条件	(9. 透過写真の観察)	(7.10 モニタの観察条件及びデジタル画像の保存)	FRT では X 線フィルム用の観察器を使用するのに対し、DRT ではモニタを使用する。
	透過写真の観察には、透過写真の濃度範囲に応じた観察	(7.10.1 モニタの観察条件)	JIS Z 3104 等及び JIS Z 3110 のいずれも観察条件及び観察に使用する機器の要件が
	器を使用する。	デジタル画像は、暗所で観察する。	規定されている。
	透過写真の観察は、暗い部屋で透過写真の寸法に適合し	(モニタの要件は、(2)の「観察器」の項を参照。)	
	た固定マスクを用いて行う。		

(7)きずの分類

項目	JIS Z 3104 等	JIS Z 3110	基準の比較
きずの分類	(附属書4 透過写真によるきずの像の分類方法)	なし。	JIS Z 3104 等にはきずの分類に係る規定があるのに対し、JIS Z 3110 にはない。これ
	きずの像の分類は、次の手順に従って行う。		は元となった ISO 規格体系において、きずの評価が別の規格として存在するためであ
	a) 透過写真は、本体の規定によって観察し、本体に規		る。
	定の必要条件に適合するものであること。		なお、JIS Z 3110 附属書 JA (参考)「デジタルラジオグラフィの適用に関する事項」
	b) 分類は、母材の厚さで区分して行う。溶接継手の両		では、契約当事者間の協議によって、FRT の透過写真によるきずの像の分類方法を適
	側で厚さが異なる場合は、薄い方の厚さを母材の厚		用することは差し支えないと記載がある。
	さとする。T 溶接継手の場合は、X 線フィルムに対		JIS Z 3104 等のきずの分類においては、試験視野の設定やきずの寸法の測定が必要と
	し垂直方向の母材(T1 材)の厚さとする。		なる。DRT のきずの分類は、ソフトウェアの機能により行う場合、モニタ上で直接行う
	c) ブローホール、タングステンの巻込等のきずは、母		場合、印刷して行う場合が想定される。いずれの場合も出力された画像に対し、画像
	材の厚さに応じた試験視野内できずの像の寸法に		の拡大・縮小を考慮し、試験視野の設定や寸法測定を適切に行うための規定がない(例
	応じたきず点数を求め、きずの分類を行う。		<u>えば、対比スケールの配置等。)。</u> モニタに出力された画像や印刷された画像は、元の
	d) 溶込み不良、融合不良等は、きず長さを測定し、き		デジタル画像から画素サイズが拡大・縮小されることを考慮しなければならない。ま
	ずの分類を行う。		た、幾何学拡大撮影技法を適用する場合は、幾何学的拡大率も考慮できなければなら
	e) 割れ及びこれに類するきずは、4 類とする。		ない。

(8)検査技術者

項目	JIS Z 3104 等	JIS Z 3110	基準の比較
検査技術者	(5. 試験技術者)	(6.9 技術者の資格)	JIS Z 3104 等と JIS Z 3110 のいずれも技量認証を受けた者が試験を行うことになる。
	放射線透過試験を行う技術者は、JIS Z 3861 に規定す	この規格に従い、放射線透過試験を行う技術者は、JIS	特定設備検査においては有資格者が実施した試験記録の確認を行う。
	る試験に合格した者又はこれと同等以上の技量をもつ	Z 2305 又は同等の規定に従って関連する工業分野にお	FRT と DRT とで共通する事項は多いが、DRT 特有の事項については専門の知識が必要と
	者とする。	ける放射線透過試験の適切なレベルの資格をもち、か	なるため、JIS Z 3110 では DRT の教育及び訓練を要求している。
		つ、デジタル工業用放射線試験における教育及び訓練を	国内における放射線透過試験 (RT) に係る技量認証は、現状、FRT を前提としたもので
		受けなければならない。	<u>ある。したがって、DRT に係る教育及び訓練は、個々の事業者の運用によることにな</u>
			る。例えば、検出器システムの特性、デジタル処理、像質の評価、画像処理等につい
			ては、専門の知識が必要になる。

以上

デジタル放射線透過試験に係る JIS と ASME BPVC Section V との比較

(1) JIS Z 3110 と ASME BPVC Section V の規格構成

JIS Z 3110	ASME BPVC Section V
1 適用範囲	Subsection A Nondestructive Methods of Examination
2 引用規格	Article 1 General Requirements
3 用語及び定義	Article 2 Radiographic Examination
4 記号及び略語	T-210 Scope
5 放射線透過撮影方法の分類及び補償原理	T-220 General Requirements
5.1 分類及び適用	T-230 Equipment and Materials
5.2 補償原理 (Compensation Principles、CP I、CP II、又はCP III)	T-260 Calibration
6 一般的要求事項及び準備	T-270 Examination
6.1 電離放射線の防護	T-280 Evaluation
6.2 表面の前処理及び製造工程	T-290 Documentation
6.3 デジタル画像における溶接継手の位置	
6.4 デジタル画像の識別	Mandatory Appendix VIII Radiography Using Phosphor Imaging Plate
6.5 マーキング	VIII-210 Scope
6.6 画像のオーバラップ	VIII-220 General Requirements
6.7 像質計及び透過度計の種類及び配置	VIII-230 Equipment and Materials
6.8 最小の IQI 値	VIII-260 Calibration
6.9 技術者の資格	VIII-270 Examination
7 デジタル撮影のための推奨技法	VIII-280 Evaluation
7.1 撮影配置	VIII-290 Documentation
7.2 X 線管電圧及びその他の放射線源の選択	Mandatory Appendix VIII Supplement A
7.3 検出器システム及び金属スクリーン	
7.4 放射線の照射方向	Mandatory Appendix IX Radiography Using Digital Detector Systems
7.5 散乱線の低減	IX-210 Scope
7.6 線源-試験体間距離	IX-220 General Requirements
7.7 幾何学的拡大撮影技法	IX-230 Equipment and Materials
7.8 一回の露出における最大撮影範囲	IX-260 Detector Pixel Correction
7.9 デジタル処理	IX-270 Examination
7.10 モニタの観察条件及びデジタル画像の保存	IX-280 Evaluation
8 試験報告書	IX-290 Documentation
附属書 A (規定) 円周溶接継手に必要な推奨撮影枚数	Mandatory Appendix IX Supplement A
附属書B(規定)最小の IQI 値	
附属書 C (規定) 基本空間分解能 SR _b の決定	Subsection B Documents Adopted by Section V
附属書 D (規定) CR 撮影のための最小グレイ値の決定	Article 22 Radiographic Standards

(2) 一般事項

ASME BPVC Section V の規定項目	JIS Z 3110 の規定項目との比較
Article 2 Radiographic Examination	ASME BPVC Section Vの一般要求項目は、検査手順の文書化及び検査手順のデモンストレーションの実施で
T-220 General Requirements	ある。デモンストレーションにおいては、検査を適用する材質・板厚の試験体を使用し、検査手順書の妥当
Mandatory Appendix VIII Radiography Using Phosphor Imaging Plate	性を確認する。検出器システムは、検査手順において、種類、メーカ及びモデルを指定する。
VIII-220 General Requirements	JIS Z 3110の一般要求項目は、撮影準備に係るものであり、電離放射線の防護、マーキング、透過度計・
Mandatory Appendix VIII Supplement A	像質計の種類、検査技術者等について規定されている。検出器システムに対しては、複線形像質計による基
Mandatory Appendix IX Radiography Using Digital Detector Systems	本空間分解能の確認が要求されている。
IX-220 General Requirements	
Mandatory Appendix IX Supplement A	

(3) 検査機器及び校正

ASME BPVC Section V の規定項目	JIS Z 3110 の規定項目との比較
Article 2 Radiographic Examination	JIS Z 3110 には、撮影方法に係る規格であるため、検査機器及び校正に係る項目はない。
T-230 Equipment and Materials	ASME BPVC Section V では、検査機器及び校正について、次に示すような必要最低限の規定項目がある。
T-260 Calibration	■ IQI (透過度計) の厚さ、線径、孔径等の仕様
Mandatory Appendix VIII Radiography Using Phosphor Imaging Plate	■ イメージングプレートの選定
VIII-230 Equipment and Materials	■ 放射線装置の焦点寸法
VIII-260 Calibration	■ 観察機器
Mandatory Appendix IX Radiography Using Digital Detector Systems	■ デジタル検出器の校正 (オフセット補正、ゲイン補正及び不良画素の補正)、及び補正の反映するため
IX-230 Equipment and Materials	のソフトウェア
IX-260 Detector Pixel Correction	なお、JIS Z 3110 では一般要求、デジタル処理、観察等の項目の中で、透過度計の種類(JIS Z 2306 を引
	用)、モニタの要件、DDAの校正等について規定がある。

(4) 試験方法

ASME BPVC Section V の規定項目	JIS Z 3110 の規定項目との比較
Article 2 Radiographic Examination	JIS Z 3110 と ASME BPVC Section V のいずれも撮影方法に係る項目がある。例えば、撮影技法、透過度計
T-270 Examination	の配置、線源-検出器間距離(幾何学的不鮮鋭度)が規定されている。
Mandatory Appendix VIII Radiography Using Phosphor Imaging Plate	JIS Z 3110 に特有の項目としては、管電圧・放射線源の選択、幾何学的拡大撮影技法等がある。
VIII-270 Examination	
Mandatory Appendix IX Radiography Using Digital Detector Systems	
IX-270 Examination	

(5)評価

ASME BPVC Section V の規定項目	JIS Z 3110 の規定項目との比較
Article 2 Radiographic Examination	JIS Z 3110 と ASME BPVC Section V のいずれも像質評価に係る項目がある。
T-280 Evaluation	JIS Z 3110 では、透過度計の IQI 値、正規化された信号対ノイズ比及び基本空間分解能を評価する規定に
Mandatory Appendix VIII Radiography Using Phosphor Imaging Plate	なっている。ASME BPVC Section V では、デモンストレーションで確認した透過度計の IQI 値を満足するこ
VIII-280 Evaluation	とを評価する。
Mandatory Appendix IX Radiography Using Digital Detector Systems	ASME BPVC Section V では、寸法測定に係る規定項目があり、対比スケールの設置や検出器の画素サイズ修
IX-280 Evaluation	正機能の適用が要求されている。
	JIS Z 3110 では、デジタル処理や画像処理に係る規定項目がある。デジタル処理は、装置メーカの推奨条
	件による規定となっている。

(6) 検査技術者

ASME BPVC Section V の規定項目	JIS Z 3110 の規定項目との比較
Subsection A, Article 1 General Requirements	ASME BPVC Section V では、Subsection A, Article 1 General Requirements に、検査技術者の技量認証に
Mandatory Appendix II Supplemental Personnel Qualification Requirements for NDE Certification	係る項目がある。これに加え、DRT (CR 及び DDA) の場合は、Mandatory Appendix II に追加規定がある。
	Mandatory Appendix II では、CR 又は DDA について、トレーニングの内容や検査技術者のレベル(I 又は
	II)ごとにトレーニング時間及び経験時間が規定されている。これに加え、実際に使用するハードウェア/
	ソフトウェアを用いたトレーニング時間が追加で規定されている。さらに、すでに FRT の認証を有する検査
	技術者に対するトレーニング時間及び経験時間の緩和規定がある。
	JIS Z 3110の検査技術者に係る項目では、JIS Z 2305 又はこれと同等の技量認証に加え、DRT に係る教育
	及び訓練が規定されている。教育及び訓練の内容等について、具体的な規定はない。また、RT の技量認証は
	現状、FRT が前提である。

参考1 Mandatory Appendix II

II-110 SCOPE This Appendix provides the additional personnel qualification requirements ..., when any of the following techniques are used by the employer: computed radiography (CR), digital radiography (DR), phased array ultrasonic (PAUT), ultrasonic time of flight diffraction (TOFD), and ultrasonic full matrix capture (FMC).

参考2 DRT に係る訓練時間 (CR の例)

Table II-121-1 (一部抜粋)

NDE Level	Training Hours	Experience	
		Minimum Hours in Technique	Total NDE Hours
I	40	210	400
II	40	630	1, 200

General Note (概要):

Table II-121-1 に加え、検査に使用するハードウェア/ソフトウェアごとにトレーニングを行う(最小 16 時間)。

FRT の認証を有する場合は、トレーニング時間及び経験時間を短縮することができる(例えば、Level Iの場合、24時間のトレーニング及び105時間の経験で、Table II-121-1と同等できる。)。

(7) DRT に係る主な ASTM 規格

不鮮鋭度	E2002 Standard Practice for Determining Total Image Unsharpness and Basic Spatial Resolution in Radiography and Radioscopy
装置性能	E2446 Standard Practice for Manufacturing Characterization of Computed Radiography Systems
	E2597 Standard Practice for Manufacturing Characterization of Digital Detector Arrays
性能維持	E2445 Standard Practice for Performance Evaluation and Long-Term Stability of Computed Radiography Systems
	E2737 Standard Practice for Digital Detector Array Performance Evaluation and Long-Term Stability
撮影方法	E2033 Standard Practice for Radiographic Examination Using Computed Radiography (Photostimulable Luminescence Method)
	E2698 Standard Practice for Radiographic Examination Using Digital Detector Arrays
ガイド	E2007 Standard Guide for Computed Radiography
	E2736 Standard Guide for Digital Detector Array Radiography

備考1 E2597は、ASME BPVC Section V, Subsection B, Article 22において、SE-2597/SE-2597Mとして規定されている。

備考2 E2007は、ASME BPVC Section V, Subsection A, Article 2, Mandatory Appendix VIIIにおいてガイドとして引用されている。

デジタル放射線透過試験に係る JIS と ISO の規格体系の比較

(1)放射線装置

項目 DRT		DRT			FRT(参考)	
		JIS	ISO	JIS	ISO	
X 線装置	装置性能	規格なし	規格なし	JIS Z 4606 (X線装置の性能、設計及び試験	規格なし	
				方法を規定)		
	焦点寸法	JIS Z 4615 (X 線装置の焦点寸法の測定方法	EN 12543-1~5 (X 線装置の焦点寸法の測定	JIS Z 4615 (X線装置の焦点寸法の測定方法	EN 12543-1~5 (X 線装置の焦点寸法の測定	
		を規定)	方法を規定)	を規定)	方法を規定)	
	管電圧	規格なし	ISO 16526-1~3 (X 線装置の管電圧の評価方	規格なし	ISO 16526-1~3 (X線装置の管電圧の評価方	
			法、定期的な安定性の確認方法等を規定)		法、定期的な安定性の確認方法等を規定)	
γ線装置	焦点寸法	規格なし	EN 12679 (γ 線装置の焦点寸法の測定方法	規格なし	EN 12679 (γ 線装置の焦点寸法の測定方法	
			を規定)		を規定)	
	装置性能	規格なし	ISO 3999 (γ 線装置の性能、設計及び試験	JIS Z 4560 (γ 線装置の性能、設計及び試	ISO 3999 (γ 線装置の性能、設計及び試験	
			方法を規定)	験方法を規定)	方法を規定)	

(2)附属機器

項目	DRT		FRT(参考)	
	JIS	ISO	JIS	ISO
透過度計	JIS Z 2306 (針金形・有孔形・有孔階段形	ISO 19232-1 (針金形透過度計の仕様、使用	JIS Z 2306(針金形・有孔形・有孔階段形	ISO 19232-1 (針金形透過度計の仕様、使用
	透過度計の仕様、試験方法等を規定)	方法等を規定)	透過度計の仕様、試験方法等を規定)	方法等を規定)
		ISO 19232-2(有孔階段形透過度計の仕様、		ISO 19232-2(有孔階段形透過度計の仕様、
		使用方法等を規定)		使用方法等を規定)
像質計	JIS Z 2307 (複線形像質計の仕様及び像の	ISO 19232-5 (複線形像質計の仕様及び像の		
	不鮮鋭度の決定方法を規定)	不鮮鋭度の決定方法を規定)		
濃度計			JIS K 7652 (濃度測定の方法を規定)	ISO 14807 (濃度計の性能を規定)
			(現在は廃止)	
観察器/モニター	規格なし	規格なし	JIS Z 4561 (放射線透過写真観察器の種	ISO 5580 (放射線透過写真観察器の種類、
	(JIS Z 3110 に輝度等の規定あり)	(ISO 17636-2に輝度等の規定あり)	類、構造、性能等を規定)	構造、性能等を規定)

(3)検出器システム

項目	DRT		FRT(参考)	
	JIS	ISO	JIS	ISO
CR システム	規格なし	IS016371-1 (CR システムの品質に係る基本パ		
		ラメータの測定方法、初期評価及び定期的な		
		管理について規定)		
DDA システム	規格なし	規格なし		
フィルムシステム			JIS K 7627(フィルムシステムクラスの分類	ISO 11699-1(フィルムシステムクラスの分
			方法を規定)	類方法を規定)
				ISO 11699-2(フィルムシステムの品質管理
				のためのX線撮影用のフィルム処理の評価方
				法を規定)

備考 添付資料3より、ASTM 規格では、検出器システムについて次に示す規格がある。

- E2446 Standard Practice for Manufacturing Characterization of Computed Radiography Systems
- E2597 Standard Practice for Manufacturing Characterization of Digital Detector Arrays
- E2445 Standard Practice for Performance Evaluation and Long-Term Stability of Computed Radiography Systems
- E2737 Standard Practice for Digital Detector Array Performance Evaluation and Long-Term Stability

(4)撮影方法等

項目	DRT		FRT(参考)	
	JIS	ISO	JIS	ISO
撮影方法	JIS Z 3110 (デジタル検出器を使用した溶接	ISO 17636-2 (デジタル検出器を使用した溶	JIS Z 3104(フィルムを使用した溶接継手の	ISO 17636-1 (フィルムを使用した溶接継手
	継手の放射線透過試験における撮影方法を	接継手の放射線透過試験における撮影方法	放射線透過試験における検査機器、撮影方法	の放射線透過試験における撮影方法を規定)
	規定)	を規定)	及びきずの分類方法を規定)	
きずの分類	規格なし (JIS Z 3104の適用は JIS Z 3110	ISO 10675-1~2 (溶接継手の放射線透過試験		ISO 10675-1~2(溶接継手の放射線透過試験
	附属書(参考)で参照あり)	におけるきずの許容レベルを規定)		におけるきずの許容レベルを規定)

備考 添付資料3より、ASTM 規格では、撮影方法等について次に示す規格がある。

- E2033 Standard Practice for Radiographic Examination Using Computed Radiography (Photostimulable Luminescence Method)
- E2698 Standard Practice for Radiographic Examination Using Digital Detector Arrays
- E2007 Standard Guide for Computed Radiography
- E2736 Standard Guide for Digital Detector Array Radiography

(5)検査技術者

項目	DRT		FRT (参考)	
	JIS	ISO	JIS	ISO
検査技術者	JIS Z 2305 (非破壊検査技術者の資格及び認	ISO 9712(非破壊検査技術者の資格と認証の	JIS Z 2305 (非破壊検査技術者の資格及び認	ISO 9712(非破壊検査技術者の資格と認証の
	証の要件を規定)	要件を規定)	証の要件を規定)	要件を規定)
	資格要件:訓練、経験	資格要件:訓練、経験	資格要件:訓練、経験	資格要件:訓練、経験
	資格試験:筆記、実技	資格試験:筆記、実技	資格試験:筆記、実技	資格試験:筆記、実技
	国内の認証機関は日本非破壊検査協会であ	ISO TS 25107(非破壊検査の訓練シラバスを	国内の認証機関は日本非破壊検査協会であ	ISO TS 25107(非破壊検査の訓練シラバスを
	る。技量認証の訓練シラバスは、ISO TR 25107	規定)	る。技量認証の訓練シラバスは、ISO TR 25107	規定)
	を参考に作成されているが、現状、RTの技量		を参考に作成されている	
	認証は FRT が前提である。			
			JIS Z 3861 (溶接部の放射線透過試験の技術	
	【参考】一般社団法人日本溶接協会が DRT に		検定における試験方法(透過写真の撮影、観	
	係る技術講習会を開催している。		察、等級分類)及び判定基準を規定)	

以上